

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 10 月 25 日 (25.10.2001)

PCT

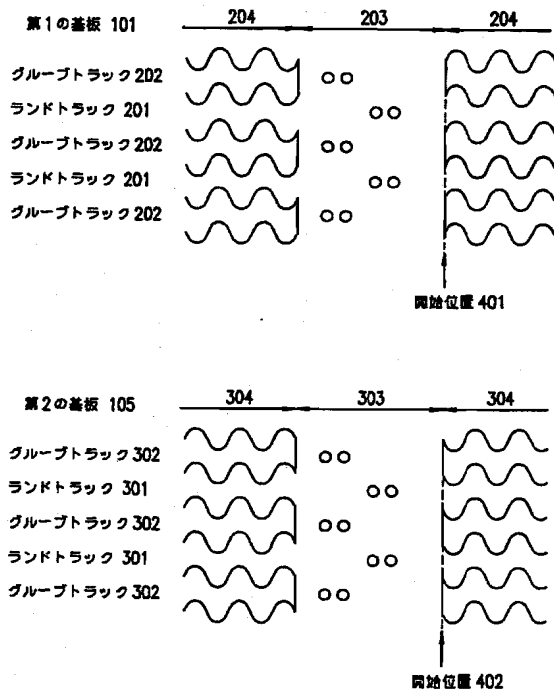
(10) 国際公開番号
WO 01/80227 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/007, 7/004, 7/24, 7/095, 7/085
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03258
(22) 国際出願日: 2001 年 4 月 16 日 (16.04.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2000-114861 2000 年 4 月 17 日 (17.04.2000) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東海林衛 (SHOJI,
Mamoru) [JP/JP]; 〒591-8032 大阪府堺市百舌鳥梅
町3-13-4-805 Osaka (JP). 中村敦史 (NAKAMURA, At-
sushi) [JP/JP]; 〒571-0064 大阪府門真市御堂町25-3 松
幸寮 Osaka (JP). 石田 隆 (ISHIDA, Takashi) [JP/JP];
〒614-8331 京都府八幡市橋本意足13-14 Kyoto (JP).
久門裕二 (HISAKADO, Yuji) [JP/JP]; 〒574-0016 大阪
府大東市南津の辺町20-27 グランピア南津の辺504
Osaka (JP).
(74) 代理人: 山本秀策 (YAMAMOTO, Shusaku); 〒540-
6015 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号 クリス
タルタワー15階 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: RECORDING MEDIUM, METHOD AND APPARATUS FOR REPRODUCING, AND METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING

(54) 発明の名称: 記録媒体、再生装置、再生方法、記録装置および記録方法



101...FIRST SUBSTRATE
105...SECOND SUBSTRATE
201...LAND TRACK
202...GROOVE TRACK
301...LAND TRACK
302...GROOVE TRACK
401...START POSITION
402...START POSITION

(57) Abstract: A circular recording medium comprises first and second recording layers. The first and second recording layers each include first and second tracks extending in the shape of concentric circles or a spiral. The first and second track each include a plurality of first and second sectors. The first sector includes first and second areas, and the second sector includes third and fourth areas. The second and fourth areas include first and second concentric circular or spiral grooves oscillating sinusoidally. The oscillation of the first groove has a first oscillation characteristic in a first predetermined position in the second area, whereas the oscillation of the second groove has a second oscillation characteristic in a second predetermined position in the fourth area. The first oscillation characteristic differs from the second oscillation characteristic.

[続葉有]

WO 01/80227 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

第1および第2記録層を備える円形の記録媒体であって、該記録媒体は、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる1つ以上の第1および第2トラックをそれぞれ含み、該1つ以上の各第1および第2トラックは、複数の第1および第2セクタをそれぞれ含み、該複数の各第1セクタは、第1および第2領域を含み、該複数の各第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっている。

明 細 書

記録媒体、再生装置、再生方法、記録装置および記録方法

5 技術分野

本発明は、光ビームを照射し情報の記録・再生を行う記録媒体に関し、特に積層した複数の記録層を持ち、特定の面より光ビームを照射し複数の記録層に情報を記録・再生可能な多層光ディスクに関する。

10 背景技術

近年、大量の情報を記録・再生できる様々な光ディスクが開発されている。大容量の光ディスクの一つとして、2枚の光ディスクを張り合わせ、両面を記録・再生できる両面光ディスクがある。しかしながら、ランダムアクセスを頻繁に要求する分野、例えばコンピュータ用記録媒体、ゲーム用記録媒体としては、光ディスクの記録容量が大きいことと同時に、裏返すことなく任意のデータにアクセスできることが望まれる。

そこで、1枚の光ディスクに大容量のデータを記録し、かつランダムアクセス可能な光ディスクとして、記録層が2層以上存在し、片側の面から情報を記録・再生できる多層光ディスクが提案されるようになった。図29に一例を示す。

20 図29は2層の記録層を有する光ディスク2300の断面図である。図29において、2101及び2102はポリカーボネートなどの透明な第1層目および第2層目基板、2103は第1層目の記録層、2104は第1層目基板2101より入射するレーザ光を透過又は反射する半透明反射膜、2105は第2層目の記録層、2106は2101より入射するレーザ光2301を反射する反射膜、
25 2107は基板2101と基板2102とを貼り合わせる為の光を透過させる性質を有する接着剤である。このような構成により、基板2101側から入射して

くるレーザ光 2 3 0 1 がそれぞれの記録層 2 1 0 3 および 2 1 0 5 に記録再生を行うことが可能になる。

次に図 3 0 を参照する。図 3 0 は図 2 9 に示す 2 層の記録層 2 1 0 3 および 2 1 0 5 を有する光ディスク 2 3 0 0 の光学特性を示す図であり、記録層としてこ
5 こでは相変化材料を考える。相変化材料への記録は、半導体レーザの光ビームを回転するディスクに照射し、記録層を加熱融解させることで行う。その光ビーム強度の強弱により記録層の到達温度および冷却過程が異なり、記録層の相変化が起こる。

光ビーム強度が強い時は、高温状態から急速に冷却するので記録層がアモルファス化し、また光ビーム強度が比較的弱いときは、中高温状態から徐々に冷却するので記録層が結晶化する。アモルファス化した部分を通常マークと呼び、マークとマークの間の結晶化した部分を通常スペースと呼ぶ。そしてこのマークとスペースに二値情報を記録する。再生時は、記録層が相変化を起こさない程度に弱い光ビームを照射し、マーク部分とスペース部分の反射光量の違いを検出して再生
10 15 再生信号を得る。

図 3 0 に示すように、第 1 層目の記録層 2 1 0 3 は透過率が多くを占める高透過率設計、第 2 層目の記録層 2 1 0 5 は吸収率が多くを占める高吸収率設計となっている。このように一般的に 2 層の記録層を有する 2 層光ディスクでは、第 1 層目の記録層 2 1 0 3 と第 2 層目の記録層 2 1 0 5 とで特性が異なっている。

上記したように第 1 層目の記録層 2 1 0 3 と第 2 層目の記録層 2 1 0 5 とで記録層の特性が異なることにより、最適な記録再生条件も第 1 層目と第 2 層目で異なる。一例として第 2 層目の記録層 2 1 0 5 の再生条件について説明する。

通常、記録可能な光ディスクでは単層ディスク、多層ディスクに関係なく、データの記録や再生にセクタ単位の管理を要するため、ディスク製造時には、トラッキングサーボ用の案内溝を形成すると共に、セクタのアドレス情報はピットとして形成されることが多い。図 3 1 に 2 層光ディスクの第 2 の基板 2 1 0 2 のセ
20 25

クタ構造を示す。

図31において2102は第2の基板、2302は溝状のグルーブトラック、2301は溝間のランドトラック、2303は凹凸のピットから構成されるアドレス領域、2304はデータ領域であり、アドレス領域2303、データ領域2304はランドトラック2301とグルーブトラック2302との双方に設けられている。

次に図32を参照する。図32は第2の基板2102のアドレス領域2303付近をより詳細に示したものである。図32に示すようにグルーブトラック2302は一定の周波数で正弦波状に振動しており、ランドトラック2301、グルーブトラック2302の双方にアドレス領域2303が設けられている。アドレス領域2303は再生専用領域であり通常結晶状態である。これは記録層を成膜した直後は、光学的な特性が不安定になっており、アドレス領域2303およびデータ領域2304にレーザ光を照射して均一な結晶状態にすることに起因する。

このような2層光ディスク2300のアドレス領域2303を再生する場合、第1層目の記録層2013を再生するときには、図30に示すように第1層目の記録層2013の結晶状態の反射率が10%であることから、最大で10%の光量が光検出器に戻るが、第2層目の記録層2105を再生するときには透過率50%の第1層目の記録層2013を往復で通過しなければならないため、第2層目の記録層2105の反射率が15%と第1層目より大きいにもかかわらず、実際には3.75%の光量しか光検出器に戻らない。

従って、同等のS/N比でアドレス領域を再生するためには、第2層目の記録層2105を再生するときの光ビームの照射パワーを、第1層目の記録層2013を再生するときの光ビームの照射パワーよりも大きくする必要がある。しかし、予め第2層目の記録層2105を再生できる照射パワーを設定すると、誤って第1層目の記録層2013にフォーカスサーボやトラッキングサーボがかかったときには、照射パワーが大きすぎて第1層目の記録層2013に記録されているデ

ータを消去してしまう危険性がある。

逆に第1層目の記録層2013を再生できる程度に照射パワーを小さく設定しておき、アドレス情報が再生できない場合に、第2層目の記録層2105にサーボがかかっていると判断して直ちに照射パワーを大きくすることも危険である。

5 実際には第2層目の記録層2105ではなく第1層目の記録層2013にサーボがかかっている場合もあるからである。従って照射パワーを大きくする前に、再生条件の最適化や、複数の領域での再生等、多くのチェックが必要である。

またフォーカスエラー信号や、フォーカスエラー信号の構成元の2信号を足し合わせたフォーカスサム信号を観測することによつては、第1層目の記録層2013と第2層目の記録層2105とを確実に判別することができない。前述したように再生時の照射パワーが第1層目の記録層2013と第2層目の記録層2105とで異なる場合には、より確実に第1層目の記録層2013と第2層目の記録層2105とを判別することが必要である。

15 本発明の目的は、複数の記録層を短時間で確実に識別できる記録媒体を提供する事を目的とする。

発明の開示

本発明に係る記録媒体は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体であつて、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1セクタは、第1および第2領域を含み、該第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、

そのことにより上記目的が達成される。

前記第 1 振動特性は、第 1 位相を含み、前記第 2 振動特性は、第 2 位相を含んでもよい。

前記第 1 位相と前記第 2 位相とは、実質的に 180° 異なってもよい。

5 前記第 1 および前記第 2 溝の振動は、前記第 1 および前記第 2 所定位置でそれぞれ最小振幅を有してもよい。

前記第 1 および前記第 2 溝の振動は、前記第 1 および前記第 2 所定位置でそれぞれ最大振幅を有してもよい。

第 1 および第 2 記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射してもよい。

10 前記第 1 トラックは、第 3 セクタをさらに含み、前記第 2 トラックは、第 4 セクタをさらに含み、前記第 1 セクタに含まれる前記第 1 領域は、第 1 アドレス領域であり、前記第 2 セクタに含まれる前記第 3 領域は、第 2 アドレス領域であり、該第 3 セクタは、第 3 アドレス領域を含み、該第 4 セクタは、第 4 アドレス領域を含み、該第 1 セクタと該第 3 セクタとは、第 1 アドレスブロックを構成し、該
15 第 2 セクタと該第 4 セクタとは、第 2 アドレスブロックを構成し、該第 1 アドレスブロックは、該第 1 アドレスブロックのアドレスを表す第 1 アドレス情報を有し、該第 1 アドレス情報は、該第 1 アドレス領域に記録された第 1 符号と該第 3 アドレス領域に記録された第 2 符号とを組み合わせることにより構成され、該第
20 2 アドレスブロックは、該第 2 アドレスブロックのアドレスを表す第 2 アドレス情報を有し、該第 2 アドレス情報は、該第 2 アドレス領域に記録された第 3 符号と該第 4 アドレス領域に記録された第 4 符号とを組み合わせることにより構成されてもよい。

前記第 1 振動特性は、第 1 周期を含み、前記第 2 振動特性は、第 2 周期を含んでもよい。

25 前記第 1 および前記第 2 記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射し、前記第 1 記録層と該入射面との間の距離は、前記第 2 記録層と該入射面との間の

距離よりも大きく、前記第1周期は、前記第2周期よりも大きくてもよい。

前記第1振動特性は、第1振幅を含み、前記第2振動特性は、第2振幅を含んでもよい。

5 前記第1および前記第2記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射し、前記第1記録層と該入射面との間の距離は、前記第2記録層と該入射面との間の距離よりも大きく、該第1振幅は、該第2振幅よりも大きくてもよい。

前記第1領域は、前記第1セクタのアドレスを表す情報が記録されるアドレス領域を含み、前記第3領域は、前記第2セクタのアドレスを表す情報が記録されるアドレス領域を含んでもよい。

10 前記第1領域は、前記第1セクタの切れ目を示す第1ピット領域を含み、前記第3領域は、前記第2セクタの切れ目を示す第2ピット領域を含んでもよい。

前記第1溝は、前記記録媒体の内周側に形成される第1内周側壁と前記記録媒体の外周側に形成される第1外周側壁とを有し、前記第2溝は、前記記録媒体の内周側に形成される第2内周側壁と前記記録媒体の外周側に形成される第2外周側壁とを有し、前記第1ピット領域は、該第1内周側壁側に設けられ、前記第2ピット領域は、該第2外周側壁側に設けられてもよい。

15

本発明に係る記録媒体は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体であって、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1および第2セクタは、該各第1および第2セクタの切れ目をそれぞれ示す第1および第2ピット領域と第1および第2データ領域とをそれぞれ含み、該第1および第2データ領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝は、内周側に形成される第1内周側壁と外周側に形成される第1外周側壁とを有し、該第2溝は、内周側に形成される第2内周側壁と外周側に形成される第2外周側壁とを有し、該第1ピット領域は、該第1内周側壁側に設

20

25

けられ、該第2ピット領域は、該第2外周側壁側に設けられ、そのことにより上記目的が達成される。

本発明に係る再生装置は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体からデータを再生する再生装置であって、該第1および第2記録層は、同心円もしくは
5 はスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1セクタは、第1および第2領域を含み、該第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2
10 領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、該再生装置は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第1溝と該第2溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成する光ヘッドと、該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号
15 と再生信号とを生成する信号生成手段と、該再生信号を処理する信号処理手段と、該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するウオブル信号抽出手段と、該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第1溝からの反射光であるか該第2溝からの反射光であるかを判別する判別手段とを備え、そのことにより上記目的が達成される。

20 前記第1振動特性は、第1位相を含み、前記第2振動特性は、第2位相を含んでもよい。

前記第1位相と前記第2位相とは、実質的に180°異なってもよい。

前記第1および前記第2溝の振動は、前記第1および前記第2所定位置でそれぞれ最小振幅を有してもよい。

25 前記第1および前記第2溝の振動は、前記第1および前記第2所定位置でそれぞれ最大振幅を有してもよい。

第1および第2記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射してもよい。

前記第1トラックは、第3セクタをさらに含み、前記第2トラックは、第4セクタをさらに含み、前記第1セクタに含まれる前記第1領域は、第1アドレス領域であり、前記第2セクタに含まれる前記第3領域は、第2アドレス領域であり、該第3セクタは、第3アドレス領域を含み、該第4セクタは、第4アドレス領域を含み、該第1セクタと該第3セクタとは、第1アドレスブロックを構成し、該第2セクタと該第4セクタとは、第2アドレスブロックを構成し、該第1アドレスブロックは、該第1アドレスブロックのアドレスを表す第1アドレス情報を有し、該第1アドレス情報は、該第1アドレス領域に記録された第1符号と該第3アドレス領域に記録された第2符号とを組み合わせることにより構成され、該第2アドレスブロックは、該第2アドレスブロックのアドレスを表す第2アドレス情報を有し、該第2アドレス情報は、該第2アドレス領域に記録された第3符号と該第4アドレス領域に記録された第4符号とを組み合わせることにより構成されてもよい。

前記第1振動特性は、第1周期を含み、前記第2振動特性は、第2周期を含んでもよい。

前記第1および前記第2記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射し、前記第1記録層と該入射面との間の距離は、前記第2記録層と該入射面との間の距離よりも大きく、前記第1周期は、前記第2周期よりも大きくてもよい。

本発明に係る再生方法は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体からデータを再生する再生方法であって、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1セクタは、第1および第2領域を含み、該第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2

領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、該再生方法は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第1溝と該第2溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成するステップと、該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号と再生信号とを生成するステップと、該再生信号を処理するステップと、該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するステップと、該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第1溝からの反射光であるか該第2溝からの反射光であるかを判別するステップとを包含し、そのことにより上記目的が達成される。

本発明に係る記録装置は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体にデータを記録する記録装置であって、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1セクタは、第1および第2領域を含み、該第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、該記録装置は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第1溝と該第2溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成する光ヘッドと、該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成する信号生成手段と、該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するウオブル信号抽出手段と、該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第1溝からの反射光であるか該第2溝からの反射光であるかを判別する判別手段と、記録信号を生成する記録信号生成手段とを備え、該光ヘッドは、該記録信号生成手段によって生成された該記録信号を該記録媒体に記録し、そのことにより上記目的が

達成される。

本発明に係る記録方法は、第1および第2記録層を備える円形の記録媒体にデータを記録する記録方法であって、該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、該第1セクタは、第1および第2領域を含み、該第2セクタは、第3および第4領域を含み、該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、該記録方法は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第1溝と該第2溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成するステップと、該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成するステップと、該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するステップと、該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第1溝からの反射光であるか該第2溝からの反射光であるかを判別するステップと、記録信号を生成するステップと、該生成された記録信号を該記録媒体に記録するステップを包含し、そのことにより上記目的が達成される。

図面の簡単な説明

図1は、実施の形態1における光ディスクの構成図である。

図2は、実施の形態1における光ディスクに含まれる第1基板の平面図である。

図3は、実施の形態1における光ディスクに含まれる第2基板の平面図である。

図4は、実施の形態1における光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図5は、実施の形態1における記録再生装置のブロック図である。

図 6 は、実施の形態 1 における基板判別のフローチャートである。

図 7 は、実施の形態 1 におけるウォブル信号の説明図である。

図 8 は、実施の形態 1 におけるアドレス領域を再生する方法の説明図である。

図 9 は、実施の形態 1 における不連続部の有無を検出する方法の説明図である。

5 図 10 は、実施の形態 1 における他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 11 は、実施の形態 1 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

10 図 12 は、実施の形態 1 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 13 は、実施の形態 1 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 14 は、実施の形態 1 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

15 図 15 は、実施の形態 1 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 16 は、実施の形態 2 における光ディスクの構成図である。

図 17 は、実施の形態 2 における光ディスクに含まれる第 1 基板の平面図である。

20 図 18 は、実施の形態 2 における光ディスクに含まれる第 2 基板の平面図である。

図 19 は、実施の形態 2 における光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 20 は、実施の形態 2 における記録再生装置のブロック図である。

25 図 21 は、実施の形態 2 における基板判別のフローチャートである。

図 22 は、実施の形態 2 におけるウォブル信号の説明図である。

図 2 3 は、実施の形態 2 における他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

図 2 4 ～ 図 2 8 は、実施の形態 1 および 2 におけるさらに他の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

5 図 2 9 は、従来例の光ディスクの断面図である。

図 3 0 は、光ディスクの光学特性の説明図である。

図 3 1 は、従来の光ディスクに含まれる基板の平面図である。

図 3 2 は、従来の光ディスクに形成された溝の振動の説明図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態における記録媒体を図面を参照しながら説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における光ディスク 1 0 0 の構成図である。図 1
15 において、光ディスク 1 0 0 は、第 1 の基板 1 0 1 と第 1 の記録層 1 0 2 と接着
樹脂 1 0 3 と第 2 の記録層 1 0 4 と第 2 の基板 1 0 5 とを備える。第 1 の基板 1
0 1 と第 1 の記録層 1 0 2 と接着樹脂 1 0 3 と第 2 の記録層 1 0 4 と第 2 の基板
1 0 5 とは、クランプ穴 1 0 6 をそれぞれ有する。第 1 の記録層 1 0 2 は、リー
ドイン領域 1 0 7 と記録領域 1 0 8 とを含む。第 2 の記録層 1 0 4 は、リードイ
ン領域 1 0 9 と記録領域 1 1 0 とを含む。第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板 1 0 5
20 とは、ポリカーボネート樹脂等で形成され、第 1 の記録層 1 0 2 及び第 2 の記録
層 1 0 4 をそれぞれ保護する。

次に図 2 を参照する。図 2 は図 1 に示す光ディスク 1 0 0 に含まれる第 1 の基
板 1 0 1 上のセクタ構造を示したものである。第 1 の基板 1 0 1 には、溝状のグ
ループトラック 2 0 2 と、溝状のグルーブトラック 2 0 2 間に形成されるランド
25 トラック 2 0 1 が設けられている。グルーブトラック 2 0 2 とランドトラック 2
0 1 とは正弦波状に振動（以降は正弦波状の振動のことをウォブルと記す）しな

がらせパイラル状に伸びている。情報の記録はグルーブトラック 202 とランドトラック 201 との双方のトラックに対して行われ、グルーブトラック 202 とランドトラック 201 とは、1 つ以上のアドレス領域 203 とデータ領域 204 とをそれぞれ含む。

- 5 グルーブトラック 202 とランドトラック 201 とが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域 203 とデータ領域 204 が割り当てられる。この場合、各アドレス領域 203 はセクタアドレス領域とも呼ばれる。なおトラックの構成についてはランドトラック 201 とグルーブトラック 202 とが 1 周ごとに連続スパイラル状につながっていても良い。

- 10 次に図 3 を参照する。図 3 は図 1 に示す光ディスク 100 に含まれる第 2 の基板 105 上のセクタ構造を示したものである。第 2 の基板 105 には、溝状のグルーブトラック 302 と、溝状のグルーブトラック 302 間に形成されるランドトラック 301 が設けられている。グルーブトラック 302 とランドトラック 301 とはウォブルしながらスパイラル状に伸びている。情報の記録はグルーブトラック 302 とランドトラック 301 との双方のトラックに対して行われ、グルーブトラック 302 とランドトラック 301 とは、1 つ以上のアドレス領域 303 とデータ領域 304 とをそれぞれ含む。

- 15 グルーブトラック 302 とランドトラック 301 とが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域 303 とデータ領域 304 が割り当てられる。この場合、各アドレス領域 303 はセクタアドレス領域とも呼ばれる。なおトラックの構成についてはランドトラック 301 とグルーブトラック 302 が 1 周ごとに連続スパイラル状につながっていても良い。

- 20 次に図 4 を参照する。図 4 は第 1 の基板 101 のアドレス領域 203 付近、および第 2 の基板 105 のアドレス領域 303 付近をより詳細に示したものである。
- 25 各グルーブトラック 202 および 302 およびランドトラック 201 および 301 には、それぞれ各セクタのアドレスを示すアドレス領域 203、303 が割り

当てられている。図4に示すように第1の基板101ではデータ領域204の開始位置401におけるグルーブトラック202の振動の位相は0度である。

一方、第2の基板105では図4に示すようにデータ領域304の開始位置402におけるグルーブトラック302の振動の位相は180度である。即ち第1
5 の基板101と第2の基板105ではデータ領域の開始位置401、402におけるトラックの振動の位相が異なる。この振動の位相の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1の基板101にかかっているのか、第2の基板105にかかっているのかを短時間で確実に判別することができる。

次に図5を参照しながら、振動の位相の違いを検出する方法について説明する。
10 図5は図1に示した光ディスク100に記録再生を行う記録再生装置500のブロック図である。

図5において、記録再生装置500は、図1に示した光ディスク100に光を照射する光ヘッド502と、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号とを生成する信号生成回路503と、再生信号を処理する信号処理回路504と、
15 記録信号を生成する記録信号生成回路512と、光ディスク100を回転させるモータ505、光ヘッド502およびモータ505を制御するサーボ手段506と、トラッキングエラー信号に現れるウォブル信号を抽出するウォブル信号抽出回路507と、ウォブル信号抽出回路507が抽出したウォブルの極性を判別するウォブル極性判別手段508と、ウォブル極性判別手段508の結果に応じて
20 第1の基板と第2の基板のどちらにサーボがかかっているのかを判別する基板判別手段509と、サーボ手段506とウォブル極性判別手段508にクロックを供給する基準クロック発生手段510と照射パワーを制御する照射パワー制御手段511とを備える。

以下、図5に基づいて記録再生装置500の動作を説明する。光ディスク10
25 0をモータ505により回転させ、サーボ手段506が光ヘッド502を制御して、光ディスク100上にレーザ光を集光し、光ディスク100にスパイラル状

に形成されたトラックを走査する。このとき照射パワー制御手段 5 1 1 により、第 1 の記録層 1 0 2 (図 1) を再生する照射パワーと第 2 の記録層 1 0 4 (図 1) を再生する照射パワーとのうちの低い方の照射パワーが設定されている。なお光ディスク 1 0 0 の光学特性は前述した図 2 5 に示すようになっており実施の形態 1 では第 1 の記録層 1 0 2 を再生する照射パワーの方が第 2 の記録層 1 0 4 を再生する照射パワーよりも低いものとする。

信号生成回路 5 0 3 は、光ディスク 1 0 0 からの反射光に応じた電気信号を光ヘッド 5 0 2 より受ける。そして光ディスク 1 0 0 へのレーザ光の集光状態を示すフォーカスエラー信号と、光ディスク 1 0 0 のトラックの走査状態を示すトラッキングエラー信号と、光ディスク 1 0 0 上に記録されたデータの再生信号とを生成する。再生信号は信号処理回路 5 0 4 により復調されデータが再生される。またフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号は共にサーボ手段 5 0 6 へ入力され、サーボ手段 5 0 6 は、最適な集光状態、トラック走査状態を実現するよう光ヘッド 5 0 2 を制御する。

トラッキングエラー信号はウォブル信号抽出回路 5 0 7 へも入力され、ウォブル信号抽出回路 5 0 7 は、アドレス領域に記録された信号も重畳されているトラッキングエラー信号から、ウォブルの成分を通過させるバンドパスフィルタと 2 値化回路によりウォブル信号を抽出する。

ウォブル極性判別手段 5 0 8 は、ウォブル信号抽出回路 5 0 7 によって抽出されたウォブル信号から、データ領域 2 0 4、3 0 4 (図 4) の開始位置 4 0 1、4 0 2 (図 4) におけるウォブル極性を、基準クロック発生手段 5 1 0 が発生する固定周波数の基準クロックを用いて判別する。基準クロック発生手段 5 1 0 は、例えば水晶発振器によって構成する。ウォブル極性の判別は例えば 2 値化されたウォブル信号において、アドレス領域 2 0 4、3 0 4 内の所定の位置から 2 値化信号の立ち上がりまでの時間を基準クロックによりカウントすることにより実現できる。基板判別手段 5 0 9 は、このウォブル極性判別手段 5 0 8 の出力信号を

観測することにより、第1の基板101と第2の基板105のどちらにサーボがかかっているのかを判別する。

記録信号生成回路512は、光ディスク100上に記録するための記録信号を生成する。光ヘッド502は、記録信号生成回路512によって生成された記録
5 信号を光ディスク100上のデータ領域204とデータ領域304とのうちのいずれかに記録する。

さらに基板判別の流れを図6のフローチャートを用いて説明する。まず光ディスク100が記録再生装置500に挿入されるか、光ディスク100が挿入された状態で記録再生装置500に電源が投入される(S601)と、記録領域10
10 8、110の最内周付近に光ヘッド502を移動させ、所定の回転数でモータ505を回転し光ディスク100を回転させる(S602)。次に光ヘッド502からレーザ光を発光させ(S603)、フォーカスの制御をかけ、レーザ光を第1の基板101もしくは第2の基板105上に集光させる(S604)。さらに
15 トラッキングの制御をかけ、第1の基板101もしくは第2の基板105上のグルーブトラックもしくはランドトラックにレーザ光を走査させる(S605)。

この状態でトラッキングエラー信号には、図7で示すようなウォブル成分を含んだ信号が現れる。図7において701は第1の基板101にサーボがかかっているときのトラッキングエラー信号である。703は第2の基板105にサーボがかかっているときのトラッキングエラー信号である。トラッキングエラー信号
20 の内、ウォブル信号の周波数帯域成分を通過させ、それ以外の帯域成分を除去するため、ウォブル信号抽出回路507においてバンドパスフィルタにより帯域制限する。

このウォブル成分を抽出した後で2値化すると702もしくは704のウォブル信号になる。702は第1の基板101にサーボがかかっているときのウォブル
25 信号、704は第2の基板105にサーボがかかっているときのウォブル信号である。これらをウォブル極性判別手段508において、アドレス領域中の所定

の位置 7 0 8 から 2 値化信号の立ち上がりまでの時間 7 0 5 もしくは 7 0 6 を基準クロックによりカウントする (S 6 0 6)。このときウォブルの周期 7 0 7 が例えば基準クロックで 1 2 0 カウントあるとすると、図 7 に示すようにウォブル信号 7 0 2 における時間 7 0 5 の方が、ウォブル信号 7 0 4 における時間 7 0 6 よりも 6 0 カウント長くなる。アドレス領域の前記所定の位置 7 0 8 からアドレス領域終了位置 7 0 9 までのカウント数を例えば 1 6 0 カウントとすると、閾値を 1 9 0 カウントとし、それ以上であれば第 1 の基板、それ未満であれば第 2 の基板と判別することができる (S 6 0 7、S 6 0 8 および S 6 0 9)。

なお、カウント値の閾値に余裕があるとフォーカスサーボ、トラッキングサーボがかかった位置が多少ずれていたとしても、判別が可能となる。このように第 1 の基板と第 2 の基板で、データ領域の開始位置におけるウォブルの位相を 1 8 0 度ずらすことにより、理論上のカウント数と閾値との間を大きくすることができ、判別の信頼性を高めることができる。

なお、実施の形態 1 では、第 1 の基板 1 0 1 ではデータ領域 2 0 4 の開始位置におけるグルーブトラックの振動の位相は 0 度であり、第 2 の基板 1 0 5 ではデータ領域 3 0 4 の開始位置におけるグルーブトラックの振動の位相は 1 8 0 度であるが、第 1 の基板 1 0 1 の位相と第 2 の基板 1 0 5 の位相とはこれに限定されない。第 1 の基板 1 0 1 の位相と第 2 の基板 1 0 5 の位相との間の違いによって、第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板 1 0 5 とのうちのどちらの基板にサーボがかかっているのかが判別できるのであれば第 1 の基板 1 0 1 の位相と第 2 の基板 1 0 5 の位相とは、0 度と 1 8 0 度以外の位相であっても良い。

このように第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板 1 0 5 とで、データ領域の開始位置におけるトラックの振動の位相を変えることにより、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけた段階で、即ちアドレス領域に記録されたアドレス情報を読む前に第 1 の基板 1 0 1 か第 2 の基板 1 0 5 かを判別することができるので、ディスク最内周のリードイン領域 1 0 7、1 0 9 に第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板

105とのうちのいずれの基板であるかを示す情報が記録されている場合でも、第1の基板101と第2の基板105とのうちのいずれの基板であるかを判別するためにその情報を再生する必要がないので、リードイン領域107、109を再生するために必要な時間を短縮することができる。

- 5 また、このように第1の基板101と第2の基板105との間でデータ領域の開始位置におけるトラックの振動の位相を変えることにより、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけた段階で、即ちアドレス領域に記録されたアドレス情報を読む前に第1の基板101か第2の基板105かを判別することができるので、サーボのかかっている基板上のアドレス領域に記録されたデータを再生するために必要な時間を短縮することができる。
- 10

- なお、実施の形態1のように、溝状のグルーブトラック202、302が不連続となるアドレス領域203、303を振動の最小振幅位置に設けることにより、前記溝状のグルーブトラック202、302が不連続となるアドレス領域203、303に記録されているアドレスデータを再生する際に、トラッキング位置がずれてもアドレスデータを正しく再生することができる。
- 15

- 図8を用いて詳しい説明を行う。図8において2501はグルーブトラックまたはランドトラックを示す。2606、2607はそれぞれ光スポット2606A、2607Aが通過する軌跡を表しており、2606はランドトラック2501のほぼ中央を通過する光スポット2606Aの軌跡であり、2607はランド
- 20 トラック2501の紙面下側を通過する光スポット2607Aの軌跡である。また、2504はランドトラック2501の振動の振幅が最大になる位置に設けられたアドレス領域を示し、2505はランドトラック2501の振動の振幅が最小になる位置に設けられたアドレス領域を示している。

- ここで、2502、2503はそれぞれ、光スポット2606A、2607A
- 25 の軌跡2606、2607がトラックを通過する際の、反射光を電気信号に変換した信号である。図8に示すように、アドレス領域2505を振動の最小振幅位

置に設けた場合には、光スポットのトラッキング位置がずれて光スポット 2 6 0 7 A が軌跡 2 6 0 7 を通過しても、アドレス領域 2 5 0 5 に記録されたアドレス情報を正しく再生することができるが、アドレス領域 2 5 0 4 を振動の最大振幅位置に設けた場合には、光スポットのトラッキング位置がずれて光スポット 2 6 0 7 A が軌跡 2 6 0 7 を通過すると、アドレス領域 2 5 0 4 に記録されたアドレス情報を正しく再生することができなくなる。

本発明によると、第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板 1 0 5 とを判別するためにリードイン領域やアドレス領域に記録されたデータを再生する必要がなく、ウォブル極性を判別できる限りにおいて、レーザ光の照射パワーをそれぞれの領域を再生する際の最も低い照射パワー以下に設定することも可能となり、データ領域やアドレス領域に記録されたデータを破壊する危険性がなくなる。

実施の形態 1 では、読み出し光の入射面が同一である 2 層の記録層を有する光ディスクについて述べたが、記録層は 2 層に限定するものではなく、少なくとも 2 層の記録層が記録可能で、残りの層は再生専用の層であっても良い。

実施の形態 1 におけるアドレス領域にはピットが配置されているが、ピットの配置、個数および配列はこれに限らなくても良い。

図 1 0 を参照して他の光ディスクに形成された溝の振動を説明する。各グループトラック 2 0 2 とランドトラック 2 0 1 とは、セクタ部 2 3 1 を含む。セクタ部 2 3 1 は、複数のセクタ 2 2 1 A、2 2 1 B および 2 2 1 C を含む。セクタ 2 2 1 A、2 2 1 B および 2 2 1 C は、アドレス領域 2 0 3 A、2 0 3 B および 2 0 3 C とデータ領域 2 0 4 A、2 0 4 B および 2 0 4 C とをそれぞれ含む。各グループトラック 3 0 2 とランドトラック 3 0 1 とは、アドレスブロック 2 5 1 を含む。アドレスブロック 2 5 1 は、複数のセクタ 2 4 1 A、2 4 1 B および 2 4 1 C を含む。セクタ 2 4 1 A、2 4 1 B および 2 4 1 C は、アドレス領域 3 0 3 A、3 0 3 B および 3 0 3 C とデータ領域 3 0 4 A、3 0 4 B および 3 0 4 C とをそれぞれ含む。

セクタ 2 2 1 A に含まれるアドレス領域 2 0 3 A には、アドレス情報の一部として同期マークを表す符号「S」に対応するパターンが形成されている。符号「S」に対応するパターンを読み取ることでアドレスブロックが開始される位置（開始セクタ位置）であることが識別される。

- 5 セクタ 2 2 1 B に含まれるアドレス領域 2 0 3 B には、アドレス情報の一部として符号「1」に対応するパターンが形成されている。セクタ 2 2 1 C に含まれるアドレス領域 2 0 3 C には、アドレス情報の一部として符号「0」に対応するパターンが形成されている。

- 10 図 10 の場合、3 つのセクタ 2 2 1 A、2 2 1 B および 2 2 1 C で 1 個のアドレスブロックが構成されており、セクタ 2 2 1 A から順に符号「S」、符号「1」、符号「0」が記録されているので、セクタ部 2 3 1 の位置を表すアドレス情報はこれらをまとめて「S 1 0」となる。ここで識別符号「S」はアドレス情報の開始位置であることを示し、符号「S」に続く 2 つの符号「1」または符号「0」が 2 進数の情報となりこれがセクタ部 2 3 1 の位置を表す実質的なアドレス情報となる。例えば前記「S 1 0」の場合、1 0 進数表記に改めると「2」
- 15 となり、セクタ部 2 3 1 の位置を表すアドレスが第 2 番地であることを識別できる。

- 20 図 10 に示すように第 1 の基板 1 0 1 ではデータ領域 2 0 4 A、2 0 4 B および 2 0 4 C の開始位置 4 0 1 A、4 0 1 B および 4 0 1 C におけるグルーブトラック 2 0 2 の振動の位相は 0 度である。

- 25 一方、第 2 の基板 1 0 5 ではデータ領域 3 0 4 A、3 0 4 B および 3 0 4 C の開始位置 4 0 2 A、4 0 2 B および 4 0 2 C におけるグルーブトラック 3 0 2 の振動の位相は 1 8 0 度である。即ち第 1 の基板 1 0 1 と第 2 の基板 1 0 5 ではデータ領域の開始位置におけるトラックの振動の位相が異なる。この振動の位相の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第 1 の基板 1 0 1 にかかっているのか、第 2 の基板 1 0 5 にかかっているのかを短時間で確実に判別することが

できる。

また、実施の形態1ではアドレス領域により各トラックが不連続になっているが、トラックの開始位置が識別できるのであれば、必ずしも図4に示したようなアドレス領域203、303は必要ではなく、アドレス領域以外の領域により各
5 トラックが不連続になっていても良い。トラックが不連続となる位置にピットが存在しない例を図11に示す。なお、図11ではグループトラックのみに記録を行うものとする。

図11において、801、803、804、805は第1の基板におけるセクタの切れ目を示す不連続部であり、前記不連続部の半周期後に、さらに不連続部
10 があるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにしてアドレス情報としている。例えば、不連続部801の後には不連続部802が続いているが、不連続部803の後には不連続部が続いていない。また807、809、810は第2の基板におけるセクタの切れ目を示す不連続部であり、前記不連続部の半周期後に、さらに不連続部があるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにしてアド
15 レス情報としている。例えば、不連続部807の後には不連続部808が続いているが、不連続部809の後には不連続部が続いていない。

図11に示すように、第1の基板におけるセクタの切れ目を示す不連続部801、803、804、805におけるトラックの振動の位相は90度であり、第2の基板におけるセクタの切れ目を示す不連続部807、809、810にお
20 けるトラックの振動の位相は270度である。即ち第1の基板と第2の基板ではセクタの切れ目を示す不連続部におけるトラックの振動の位相が異なる。この振動の位相の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1の基板にかかっているのか、第2の基板にかかっているのかを判別することができる。

なお、溝が不連続となる領域を振動の最大振幅位置に有することにより、トラ
25 ッキングエラー信号の変位を大きくすることができ、不連続部の有無を正しく検出することができる。

図9を用いて詳しい説明を行う。図9において2611はグルーブトラックまたはランドトラックを示す。光スポット2621はトラック2611のほぼ中央を通過している。2616は振動の振幅が最大になる位置に設けられたアドレス領域を示し、2615は振動の振幅が最大になる位置以外の位置に設けられたアドレス領域を示している。

2612は、光スポット2621がトラック2611を通過する際の、反射光を電気信号に変換する素子2620におけるA-Bを表す差信号である。なお2617は素子2620に集光する光スポットである。2613は、差信号2612をハイパスフィルタ2629に入力した際の出力信号である。信号2614は、信号2613を所定のスライスレベルで二値化した信号であり、信号2614により、不連続部の有無を検出することができる。

このとき、溝が不連続となるアドレス領域2616を振動の最大振幅位置に設けた場合の方が、アドレス領域2615を振動の最大振幅位置以外の位置に設けた場合に比べて、差信号2612における変位量を大きくすることができ、正しく不連続部の有無を検出することができる。

さらに、実施の形態1ではアドレス領域により各トラックが不連続になっているが、トラックの開始位置が識別できるのであれば、必ずしも図4に示したようなアドレス領域203、303は必要ではなく、アドレス領域が記録トラック上に存在しなくとも良い。アドレス領域が記録トラック上に存在しない例を図12、13、14に示す。なお図12、13、14ではグルーブトラックのみに記録を行うものとする。

図12において、1601、1603、1604および1605は第1の基板におけるセクタの切れ目を示すピットであり、前記ピットの半周期後に、さらにピットがあるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにして隣接するグルーブトラックのアドレス情報としている。例えば、ピット1601の後にはピット1602が続いているが、ピット1603の後にはピットが続いていない。また

1607、1609および1610は第2の基板におけるセクタの切れ目を示す
ピットであり、前記ピットの半周期後に、さらにピットがあるかどうかの情報を
複数のセクタでひとまとめにして隣接するグルーブトラックのアドレス情報とし
ている。例えばピット1607の後にはピット1608が続いているが、ピット
5 1609の後にはピットが続いていない。なおピット間隔は半周期に限らず他の
周期でも良い。

図12に示すように、第1の基板におけるセクタの切れ目を示すピット160
1、1603、1604および1605におけるトラックの振動の位相は90度
であり、第2の基板におけるセクタの切れ目を示すピット1607、1609お
よび1610におけるトラックの振動の位相は270度である。即ち第1の基板
10 と第2の基板ではセクタの切れ目を示すピットにおけるトラックの振動の位相が
異なる。この振動の位相の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1
の基板にかかっているのか、第2の基板にかかっているのかを判別することがで
きる。

15 また図13において、1701、1703、1704および1705は第1の
基板におけるセクタの切れ目を示すピットであり、前記ピットの1周期後に、さ
らにピットがあるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにしてグルーブト
ラックのアドレス情報としている。例えばピット1701の後にはピット170
2が続いているが、ピット1703の後にはピットが続いていない。

20 また1707、1709および1710は第2の基板におけるセクタの切れ目
を示すピットであり、前記ピットの1周期後に、さらにピットがあるかどうかの
情報を複数のセクタでひとまとめにして隣接するグルーブトラックのアドレス情
報としている。例えば、ピット1707の後にはピット1708が続いているが、
ピット1709の後にはピットが続いていない。なおピット間隔は1周期に限ら
25 ず他の周期でも良い。

図13に示すように、第1の基板におけるピットはグルーブトラックの内周側

にあるが、第2の基板におけるピットはグルーブトラックの外周側にある。即ち第1の基板と第2の基板ではピットを有する側壁の向きが異なる。この違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1の基板にかかっているのか、第2の基板にかかっているのかを判別することができる。なおピットの向きは、第1の

5 基板におけるピットがグルーブトラックの外周側にあり、第2の基板におけるピットがグルーブトラックの内周側にあっても良い。

また図14において、1801、1803、1804および1805は、第1の基板におけるセクタの切れ目を示すピットであり、前記ピットの1周期後に、さらにピットがあるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにしてグルーブ

10 トラックのアドレス情報としている。例えば、ピット1801の後にはピット1802が続いているが、ピット1803の後にはピットが続いていない。また1807、1809および1810は、第2の基板におけるセクタの切れ目を示すピットであり、前記ピットの1周期後に、さらにピットがあるかどうかの情報を複数のセクタでひとまとめにして隣接するグルーブトラックのアドレス情報とし

15 ている。例えばピット1808の後にはピット1809が続いているが、ピット1807の後にはピットが続いていない。なおピット間隔は1周期に限らず他の周期でも良い。

図14に示すように、第1、第2の基板ともにピットはグルーブトラックの内周側にあるが、第1の基板におけるセクタの切れ目を示すピット1801、1803、1804および1805におけるトラックの振動の位相は90度であり、

20 第2の基板におけるセクタの切れ目を示すピット1807、1809および1810におけるトラックの振動の位相は270度である。即ち第1の基板と第2の基板ではセクタの切れ目を示すピットにおけるトラックの振動の位相が異なる。この振動の位相の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1の基板にかかっているのか、第2の基板にかかっているのかを判別することができる。な

25 おピットの向きはこれに限らず外周側にあっても良い。

実施の形態 1 では、第 1 の基板と第 2 の基板でウォブルの振動振幅について規定していないが、第 2 の基板の振動振幅を第 1 の基板の振動振幅よりも大きくしても良い。一例を図 15 に示す。図 15 のように第 2 の基板の振動振幅 A_2 を第 1 の基板の振動振幅 A_1 よりも大きくすることにより、レーザ光のサーボが第 2 の基板にかかっているときに、ウォブル信号の S/N 比を向上することができる。

(実施の形態 2)

図 16 は、実施の形態 2 における光ディスク 1500 の構成図である。図 16 において、光ディスク 1500 は、第 1 の基板 901 と第 1 の記録層 902 と接着樹脂 903 と第 2 の記録層 904 と第 2 の基板 905 とを備える。第 1 の基板 901 と第 1 の記録層 902 と接着樹脂 903 と第 2 の記録層 904 と第 2 の基板 905 とは、クランプ穴 906 をそれぞれ有する。第 1 の記録層 902 は、リードイン領域 907 と記録領域 908 とを含む。第 2 の記録層 904 は、リードイン領域 909 と記録領域 910 とを含む。第 1 の基板 901 と第 2 の基板 905 とは、ポリカーボネート樹脂等で形成され、第 1 の記録層 902 及び第 2 の記録層 904 をそれぞれ保護する。

次に図 17 を参照する。図 17 は図 16 に示す光ディスク 1500 に含まれる第 1 の基板 901 上のセクタ構造を示したものである。第 1 の基板 901 には、溝状のグルーブトラック 1002 と、溝状のグルーブトラック 1002 間に形成されるランドトラック 1001 が設けられている。グルーブトラック 1002 とランドトラック 1001 とは正弦波状にウォブルしながらスパイラル状に伸びている。情報の記録はグルーブトラック 202 とランドトラック 201 との双方のトラックに対して行われ、グルーブトラック 202 とランドトラック 201 とは、1 つ以上のアドレス領域 203 とデータ領域 204 とをそれぞれ含む。

グルーブトラック 1002 とランドトラック 1001 とが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域 1003 とデータ領域 1004 が割り当てられる。この場合、各アドレス領域 1003 はセクタアドレス領域と

も呼ばれる。なおトラックの構成についてはランドトラック1001とグループトラック1002が1周ごとに連続スパイラル状につながっていても良い。

次に図18を参照する。図18は図16に示す光ディスク1500に含まれる第2の基板905上のセクタ構造を示したものである。第2の基板905には、
5 溝状のグループトラック1102と、溝状のグループトラック1102間に形成されるランドトラック1101が設けられている。グループトラック1102とランドトラック1101とはウォブルしながらスパイラル状に伸びている。情報の記録はグループトラック1102とランドトラック1101との双方のトラックに対して行われ、グループトラック1102とランドトラック1101とは、
10 1つ以上のアドレス領域1103とデータ領域1104とをそれぞれ含む。

グループトラック1102とランドトラック1101とが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域1103とデータ領域1104が割り当てられる。この場合、各アドレス領域1103はセクタアドレス領域とも呼ばれる。なおトラックの構成についてはランドトラック1101とグループ
15 トラック1102が1周ごとに連続スパイラル状につながっていても良い。

次に図19を参照する。図19は第1の基板901のアドレス領域1003付近、および第2の基板905のアドレス領域1103付近をより詳細に示したものである。各グループトラック1002、1102およびランドトラック1001、1101には、それぞれ各セクタのアドレスを示すアドレス領域1003、
20 1103が割り当てられている。図19に示すように、第1の基板901におけるグループトラック1002の振動の周期は、第2の基板905におけるグループトラック1102の振動の周期より短い。即ち第1の基板901と第2の基板905ではトラックの振動周波数が異なる。この振動周波数の違いを検出することにより、レーザ光のサーボが第1の基板にかかっているのか、第2の基板にか
25 かかっているのかを判別する。

次に図20を参照しながら、振動の周期の違いを検出する方法について説明す

る。図20は図16に示した光ディスク1500に記録再生を行う記録再生装置1900のブロック図である。

図20において、記録再生装置1900は、図16に示した光ディスク1500に光を照射する光ヘッド1302と、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号とを生成する信号生成回路1303と、再生信号を処理する信号処理回路1304と、記録信号を生成する記録信号生成回路1312と、光ディスク1500を回転させるモータ1305、光ヘッド1302およびモータ1305を制御するサーボ手段1306と、トラッキングエラー信号に現れるウォブル信号を抽出するウォブル信号抽出回路1307と、ウォブル抽出回路1307が抽出したウォブルの周期を計測するウォブル周期計測手段1308と、ウォブル周期計測手段1308の結果に応じて第1の基板と第2の基板のどちらにサーボがかかっているのかを判別する基板判別手段1309と、サーボ手段1306とウォブル周期計測手段1308にクロックを供給する基準クロック発生手段1310と照射パワーを制御する照射パワー制御手段1311とを備える。

以下、図20に基づいて記録再生装置1900の動作を説明する。光ディスク1500をモータ1305により回転させ、サーボ手段1306が光ヘッド1302を制御して、光ディスク1500上にレーザ光を集光し、光ディスク1500上にスパイラル状に形成されたトラックを走査する。このとき照射パワー制御手段1311により、第1の記録層902（図16）を再生する照射パワーと第2の記録層904（図16）を再生する照射パワーとのうちの低い方の照射パワーが設定されている。なお、光ディスク1500の光学特性は前述した図25に示すようになっており、実施の形態2では第1の記録層902を再生する照射パワーの方が第2の記録層904を再生する照射パワーよりも低いものとする。

信号生成回路1303は、光ディスク1500からの反射光に応じた電気信号を光ヘッド1302より受ける。そして光ディスク1500へのレーザ光の集光状態を示すフォーカスエラー信号と、光ディスク1500のトラックの走査状態

を示すトラッキングエラー信号と、光ディスク1500上に記録されたデータの再生信号とを生成する。再生信号は信号処理回路1304により、復調されデータが再生される。またフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号は共にサーボ手段1306へ入力され、サーボ手段1306が最適な集光状態、トラック走査状態を実現するよう光ヘッド1302を制御する。

トラッキングエラー信号はウォブル信号抽出回路1307へも入力される。ウォブル信号抽出回路1307では、アドレス領域の構成によってはアドレス領域の信号も重畳されているトラッキングエラー信号から、ウォブルの成分を通過させるバンドパスフィルタと2値化回路によりウォブル信号を抽出する。

ウォブル周期計測手段1308は、ウォブル信号抽出回路1307によって出力されたウォブル信号の周期を、基準クロック発生手段1310が発生する固定周波数の基準クロックにより計測する。基準クロック発生手段1310は例えば水晶発振器によって構成する。ウォブル周期の計測は例えば2値化されたウォブル信号の立ち上がりから次の立ち上がりまでを基準クロックによりカウントすることにより実現できる。基板判別手段1309は、このウォブル周期計測手段1308の出力信号を観測することにより、第1の基板と第2の基板のどちらにサーボがかかっているのかを判別する。

記録信号生成回路1312は、光ディスク1500上に記録するための記録信号を生成する。光ヘッド1302は、記録信号生成回路1312によって生成された記録信号を光ディスク1500上のデータ領域1004とデータ領域1104とのうちのいずれかに記録する。

次に基板判別の流れを図21のフローチャートを用いて説明する。まず光ディスク1500が挿入されるか、光ディスク1500が挿入された状態で電源が投入される(S1401)と、データ領域の最内周付近に光ヘッド1302を移動させ、所定の回転数でモータ1305を回転し光ディスク1500を回転させる(S1402)。次にレーザ光を発光させ(S1403)、フォーカスの制御を

かけ、レーザ光が第1の基板901もしくは第2の基板905上に集光させる（S1404）。さらにトラッキングの制御をかけ、グルーブトラックもしくはランドトラックにレーザ光を走査させる（S1405）。

この状態でトラッキングエラー信号には、図22で示すようなウォブル成分を含んだ信号が現れる。図22において1501は第1の基板901にサーボがかかっているときのトラッキングエラー信号である。1503は第2の基板905にサーボがかかっているときのトラッキングエラー信号である。トラッキングエラー信号の内、ウォブル信号の周波数帯域を通過させ、それ以外の帯域を除去するため、ウォブル信号抽出回路1307（図20）ではバンドパスフィルタにより帯域制限する。

このウォブル成分を抽出した後で2値化すると1502もしくは1504の信号になる。1502は第2の基板にサーボがかかっているときの信号、1504は第1の基板にサーボがかかっているときの信号である。これらをウォブル周期計測手段1308において、ウォブルの周期1505もしくは1506を基準クロックによりカウントする（S1406）。このとき第2の基板905におけるカウント数が220、第1の基板901におけるカウント数が160カウントであるとする、第2の基板から得られる信号1502の方が、第1の基板から得られる信号1504よりも60カウント長くなる。従って、閾値を190カウントとし、それ以上であれば第1の基板、それ未満であれば第2の基板と判別することができる（S1407、S1408およびS1409）。

なお、カウント値の閾値に余裕があるとフォーカスサーボ、トラッキングサーボがかかった位置が多少ずれていたとしても、判別が可能となる。このように第1の基板と第2の基板で、ウォブルの周期を変えることにより、理論上のカウント数と閾値の間を大きくすることができ、判別の信頼性を高めることができる。

なお、実施の形態2では、第2の基板905のカウント数は220であり、第1の基板901のカウント数は160であるが、カウント数はこれに限定するも

のではなく、カウント数の違いによりどちらの層にサーボがかかっているのかが判別できるのであれば他のカウント数であっても良い。

なお、実施の形態2では、第2の基板905のカウント数は220であり、第1の基板901のカウント数は160であり、カウント数の差は60であるが、
5 カウント数の差はこれに限定するものではなく、カウント数の差の違いによりどちらの層にサーボがかかっているのかが判別できるのであれば他のカウント数の差であっても良い。

なお、溝の振動の振幅が同程度であれば、振動の周波数が小さい方が大きな再生信号振幅を得られるので、実施の形態2のように、レーザ光の照射面から遠い
10 方の基板のウォブル周波数を、近い方の基板のウォブル周波数よりも低くすることにより、第2の基板から得られる信号1501のS/Nの劣化を低減することができる。

このように第1の基板と第2の基板で、データ領域の開始位置におけるトラックの振動の周期を異ならせることにより、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけた段階で第1の基板か第2の基板かを判別することができるので、ディ
15 スク最内周のリードイン領域に第1の基板901と第2の基板905とのうちのいずれの基板であるかを示す情報が記録されている場合でも、第1の基板901と第2の基板905とのうちのいずれの基板であるかを判別するためにその情報を再生する必要がないので、リードイン領域を再生するために必要な時間を短縮
20 することができる。

また、このように第1の基板901と第2の基板905との間で、データ領域の開始位置におけるトラックの振動の周期を異ならせることにより、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけた段階で第1の基板901か第2の基板905かを判別することができるので、サーボのかかっている基板のアドレス領域に
25 記録されたデータを再生するために必要な時間を短縮することができる。

なお、本発明によると、第1の基板901と第2の基板905とを判別するた

めにリードイン領域やアドレス領域に記録されたデータを再生する必要がなく、ウォブル極性を判別できる限りにおいて、レーザ光の照射パワーをそれぞれの領域を再生する際の最も低い照射パワー以下に設定することが可能となり、データ領域やアドレス領域に記録されたデータを破壊する危険性がなくなる。

- 5 なお、実施の形態2では、読み出し光の入射面が同一である2層の記録層を有する光ディスクについて述べたが、記録層は2層に限定するものではなく、少なくとも2層の記録層が記録可能で、残りの層は再生専用の層であっても良い。

 なお、実施の形態2におけるアドレス領域にはピットが配置されているが、ピットの配置、個数および配列はこれに限らなくても良い。

- 10 また、実施の形態2ではアドレス領域により各トラックが不連続になっているが、トラックの開始位置が識別できるのであれば、必ずしも図18に示したようなアドレス領域1003、1103は必要ではなく、アドレス領域以外の領域により各トラックが不連続になっていても良い。

- なお、実施の形態2では、第1の基板と第2の基板でウォブルの振動振幅について規定していないが、第2の基板の振動振幅を第1の基板の振動振幅よりも大きくしても良い。一例を図23に示す。図23のように第2の基板の振動振幅A4を第1の基板の振動振幅A3よりも大きくすることにより、レーザ光のサーボが第2の基板にかかっているときのウォブル信号のS/N比を向上することができる。
- 15

- 20 なお実施の形態1および2では、図11、図12、図13および図14に示す光ディスクではグルーブトラックのみに記録を行い、それ以外の図4、図10、図15、図19および図23に示す光ディスクではランドトラックとグルーブトラックとの両方に記録を行っているが、記録を行うトラックはこれに限定されず、図11、図12、図13および図14に示す光ディスクにおいてランドトラックのみに記録しても良いし、それ以外の図4、図10、図15、図19および図23に示す光ディスクにおいてもランドトラックとグルーブトラックとのうちの
- 25

方のトラックにのみ記録を行う構成、すなわち一方のトラックにのみアドレス情報を付与する構成であっても良い。

なお実施の形態 1 および 2 ではトラックは正弦波状に振動しているが、振動の形態はこれに限定されず、周期を有していれば正弦波状の振動と異なる振動の形態であっても良い。一例を図 2 4 に示す。図 2 4 に示すように、トラック A は位相 180 度付近の期間 T 1 においてトラックが直線状になっており、トラック B は位相 0 度付近の期間 T 2 においてトラックが直線状になっており、トラック C は位相 0 度付近の期間 T 1 と 180 度付近の期間 T 2 においてトラックが直線状になっている。なおこれらのトラックにおいても図 2 5、図 2 6 および図 2 7 に示すように、前述した位相の検出により記録層（第 1 層と第 2 層）の識別が可能であるが、図 2 8 に示すように、位相を揃えたまま記録層（第 1 層と第 2 層）ごとにトラックのパターンを変えても良い。位相 180 度でエッジが急峻になるトラック A と、位相 0 度でエッジが急峻になるトラック B では、例えばトラッキングエラー信号を微分した際にエッジ部分での極性が反転するので、これによりパターンを識別することができる。

また図 1 0 において各アドレス領域に、符号「S」、「0」、「1」に対応するパターンがピットにより設けられているが、本発明はこれに限定されない。アドレス領域の代わりにトラックにパターンを設けて、例えばあるトラックを符号「S」に対応させ、他のトラックを符号「0」に対応させ、さらに他のトラックを符号「1」に対応させても良い。トラックに符号を対応させることにより符号「S」、「0」、「1」に対応するパターンがピットにより設けられるアドレス領域を設ける必要がなくなるので、アドレス領域を節約することができ、光ディスクの容量を大きくすることができる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけ

た段階で第1の基板か第2の基板かを簡単に判別することができるので、ディスク最内周のリードイン領域に層の記載がある場合でもそのデータを再生する必要がなく、リードイン領域を再生するために必要な時間を短縮することができる。

5 また本発明によれば、フォーカスサーボ、トラッキングサーボをかけた段階で第1の基板か第2の基板かを簡単に判別することができるので、サーボのかかっている基板のアドレス領域を再生するために必要な時間を短縮することができる。

10 さらに本発明によれば、基板を判別するためにリードイン領域やアドレス領域のデータを再生する必要がなく、ウォブル極性を判別できる限りにおいて、レーザー光の照射パワーをそれぞれの領域を再生する際の最も低い照射パワー以下に設定することが可能となり、記録領域中のデータ領域やアドレス領域のデータを破壊する危険性がなくなる。

さらに本発明の実施の形態の組み合わせにより、さらに基板の判別精度を向上させることができる。

請求の範囲

1. 第1および第2記録層を備える円形の記録媒体であって、

該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および
5 第2トラックをそれぞれ含み、

該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、

該第1セクタは、第1および第2領域を含み、

該第2セクタは、第3および第4領域を含み、

10 該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパ
イラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、

該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、

該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、

該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっている記録媒体。

15 2. 前記第1振動特性は、第1位相を含み、

前記第2振動特性は、第2位相を含む、請求の範囲1記載の記録媒体。

3. 前記第1位相と前記第2位相とは、実質的に180°異なっている、請求の
20 範囲2記載の記録媒体。

4. 前記第1および前記第2溝の振動は、前記第1および前記第2所定位置でそ
れぞれ最小振幅を有する、請求の範囲1記載の記録媒体。

25 5. 前記第1および前記第2溝の振動は、前記第1および前記第2所定位置でそ
れぞれ最大振幅を有する、請求の範囲1記載の記録媒体。

6. 第1および第2記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射する、請求の範囲1記載の記録媒体。

7. 前記第1トラックは、第3セクタをさらに含み、

5 前記第2トラックは、第4セクタをさらに含み、

前記第1セクタに含まれる前記第1領域は、第1アドレス領域であり、

前記第2セクタに含まれる前記第3領域は、第2アドレス領域であり、

該第3セクタは、第3アドレス領域を含み、

該第4セクタは、第4アドレス領域を含み、

10 該第1セクタと該第3セクタとは、第1アドレスブロックを構成し、

該第2セクタと該第4セクタとは、第2アドレスブロックを構成し、

該第1アドレスブロックは、該第1アドレスブロックのアドレスを表す第1アドレス情報を有し、

15 該第1アドレス情報は、該第1アドレス領域に記録された第1符号と該第3アドレス領域に記録された第2符号とを組み合わせることにより構成され、

該第2アドレスブロックは、該第2アドレスブロックのアドレスを表す第2アドレス情報を有し、

該第2アドレス情報は、該第2アドレス領域に記録された第3符号と該第4アドレス領域に記録された第4符号とを組み合わせることにより構成される、請求

20 の範囲1記載の記録媒体。

8. 前記第1振動特性は、第1周期を含み、

前記第2振動特性は、第2周期を含む、請求の範囲1記載の記録媒体。

25 9. 前記第1および前記第2記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射し、前記第1記録層と該入射面との間の距離は、前記第2記録層と該入射面との間

の距離よりも大きく、

前記第 1 周期は、前記第 2 周期よりも大きい、請求の範囲 8 記載の記録媒体。

10. 前記第 1 振動特性は、第 1 振幅を含み、

5 前記第 2 振動特性は、第 2 振幅を含む、請求の範囲 1 記載の記録媒体。

11. 前記第 1 および前記第 2 記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射し、

10 前記第 1 記録層と該入射面との間の距離は、前記第 2 記録層と該入射面との間の距離よりも大きく、

該第 1 振幅は、該第 2 振幅よりも大きい、請求の範囲 10 記載の記録媒体。

12. 前記第 1 領域は、前記第 1 セクタのアドレスを表す情報が記録されるアドレス領域を含み、

15 前記第 3 領域は、前記第 2 セクタのアドレスを表す情報が記録されるアドレス領域を含む、請求の範囲 1 記載の記録媒体。

13. 前記第 1 領域は、前記第 1 セクタの切れ目を示す第 1 ピット領域を含み、

20 前記第 3 領域は、前記第 2 セクタの切れ目を示す第 2 ピット領域を含む、請求の範囲 1 記載の記録媒体。

14. 前記第 1 溝は、前記記録媒体の内周側に形成される第 1 内周側壁と前記記録媒体の外周側に形成される第 1 外周側壁とを有し、

25 前記第 2 溝は、前記記録媒体の内周側に形成される第 2 内周側壁と前記記録媒体の外周側に形成される第 2 外周側壁とを有し、

前記第 1 ピット領域は、該第 1 内周側壁側に設けられ、

前記第2ピット領域は、該第2外周側壁側に設けられる、請求の範囲13記載の記録媒体。

15. 第1および第2記録層を備える円形の記録媒体であって、

5 該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、

該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、

該第1および第2セクタは、該各第1および第2セクタの切れ目をそれぞれ示す第1および第2ピット領域と第1および第2データ領域とをそれぞれ含み、

10 該第1および第2データ領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、

該第1溝は、内周側に形成される第1内周側壁と外周側に形成される第1外周側壁とを有し、

15 該第2溝は、内周側に形成される第2内周側壁と外周側に形成される第2外周側壁とを有し、

該第1ピット領域は、該第1内周側壁側に設けられ、

該第2ピット領域は、該第2外周側壁側に設けられる記録媒体。

20 16. 第1および第2記録層を備える円形の記録媒体からデータを再生する再生装置であって、

該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、

該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、

該第1セクタは、第1および第2領域を含み、

25 該第2セクタは、第3および第4領域を含み、

該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパ

イラル状に伸びる伸びる第 1 および第 2 溝がそれぞれ形成され、

該第 1 溝の振動は、該第 2 領域における第 1 所定位置で第 1 振動特性を有し、

該第 2 溝の振動は、該第 4 領域における第 2 所定位置で第 2 振動特性を有し、

該第 1 振動特性と該第 2 振動特性とは、互いに異なっており、

5 該再生装置は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第 1 溝と該第 2 溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成する光ヘッドと、

該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号と再生信号とを生成する信号生成手段と、

10 該再生信号を処理する信号処理手段と、

該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するウオブル信号抽出手段と、

該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第 1 溝からの反射光であるか該第 2 溝からの反射光であるかを判別する判別手段とを備える再生装置。

15

17. 前記第 1 振動特性は、第 1 位相を含み、

前記第 2 振動特性は、第 2 位相を含む、請求の範囲 16 記載の再生装置。

18. 前記第 1 位相と前記第 2 位相とは、実質的に 180° 異なっている、請求
20 の範囲 17 記載の再生装置。

19. 前記第 1 および前記第 2 溝の振動は、前記第 1 および前記第 2 所定位置でそれぞれ最小振幅を有する、請求の範囲 16 記載の再生装置。

25 20. 前記第 1 および前記第 2 溝の振動は、前記第 1 および前記第 2 所定位置でそれぞれ最大振幅を有する、請求の範囲 16 記載の再生装置。

2 1. 第 1 および第 2 記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射する、請求の範囲 1 6 記載の再生装置。

5 2 2. 前記第 1 トラックは、第 3 セクタをさらに含み、

前記第 2 トラックは、第 4 セクタをさらに含み、

前記第 1 セクタに含まれる前記第 1 領域は、第 1 アドレス領域であり、

前記第 2 セクタに含まれる前記第 3 領域は、第 2 アドレス領域であり、

該第 3 セクタは、第 3 アドレス領域を含み、

10 該第 4 セクタは、第 4 アドレス領域を含み、

該第 1 セクタと該第 3 セクタとは、第 1 アドレスブロックを構成し、

該第 2 セクタと該第 4 セクタとは、第 2 アドレスブロックを構成し、

該第 1 アドレスブロックは、該第 1 アドレスブロックのアドレスを表す第 1 アドレス情報を有し、

15 該第 1 アドレス情報は、該第 1 アドレス領域に記録された第 1 符号と該第 3 アドレス領域に記録された第 2 符号とを組み合わせることにより構成され、

該第 2 アドレスブロックは、該第 2 アドレスブロックのアドレスを表す第 2 アドレス情報を有し、

20 該第 2 アドレス情報は、該第 2 アドレス領域に記録された第 3 符号と該第 4 アドレス領域に記録された第 4 符号とを組み合わせることにより構成される、請求の範囲 1 6 記載の再生装置。

2 3. 前記第 1 振動特性は、第 1 周期を含み、

前記第 2 振動特性は、第 2 周期を含む、請求の範囲 1 6 記載の再生装置。

25

2 4. 前記第 1 および前記第 2 記録層には、同一の入射面から読み出し光が入射

し、

前記第 1 記録層と該入射面との間の距離は、前記第 2 記録層と該入射面との間の距離よりも大きく、

前記第 1 周期は、前記第 2 周期よりも大きい、請求の範囲 2 3 記載の再生装置。

5

2 5. 第 1 および第 2 記録層を備える円形の記録媒体からデータを再生する再生方法であって、

該第 1 および第 2 記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第 1 および第 2 トラックをそれぞれ含み、

10

該第 1 および第 2 トラックは、第 1 および第 2 セクタをそれぞれ含み、

該第 1 セクタは、第 1 および第 2 領域を含み、

該第 2 セクタは、第 3 および第 4 領域を含み、

該第 2 および該第 4 領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる第 1 および第 2 溝がそれぞれ形成され、

15

該第 1 溝の振動は、該第 2 領域における第 1 所定位置で第 1 振動特性を有し、

該第 2 溝の振動は、該第 4 領域における第 2 所定位置で第 2 振動特性を有し、

該第 1 振動特性と該第 2 振動特性とは、互いに異なっており、

該再生方法は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第 1 溝と該第 2 溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成するステップ

20

と、

該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号と再生信号とを生成するステップと、

該再生信号を処理するステップと、

該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するステップと、

25

該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第 1 溝からの反射光であるか該第 2 溝からの反射光であるかを判別するステップとを包含する再生方法。

26. 第1および第2記録層を備える円形の記録媒体にデータを記録する記録装置であって、

5 該第1および第2記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第1および第2トラックをそれぞれ含み、

該第1および第2トラックは、第1および第2セクタをそれぞれ含み、

該第1セクタは、第1および第2領域を含み、

該第2セクタは、第3および第4領域を含み、

10 該第2および該第4領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる第1および第2溝がそれぞれ形成され、

該第1溝の振動は、該第2領域における第1所定位置で第1振動特性を有し、

該第2溝の振動は、該第4領域における第2所定位置で第2振動特性を有し、

該第1振動特性と該第2振動特性とは、互いに異なっており、

15 該記録装置は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第1溝と該第2溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成する光ヘッドと、

該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成する信号生成手段と、

該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するウオブル信号抽出手段と、

20 該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第1溝からの反射光であるか該第2溝からの反射光であるかを判別する判別手段と、

記録信号を生成する記録信号生成手段とを備え、

該光ヘッドは、該記録信号生成手段によって生成された該記録信号を該記録媒体に記録する記録装置。

25

27. 第1および第2記録層を備える円形の記録媒体にデータを記録する記録方

法であって、

該第 1 および第 2 記録層は、同心円もしくはスパイラル状に伸びる第 1 および第 2 トラックをそれぞれ含み、

該第 1 および第 2 トラックは、第 1 および第 2 セクタをそれぞれ含み、

5 該第 1 セクタは、第 1 および第 2 領域を含み、

該第 2 セクタは、第 3 および第 4 領域を含み、

該第 2 および該第 4 領域には正弦波状に振動しながら該同心円もしくは該スパイラル状に伸びる第 1 および第 2 溝がそれぞれ形成され、

該第 1 溝の振動は、該第 2 領域における第 1 所定位置で第 1 振動特性を有し、

10 該第 2 溝の振動は、該第 4 領域における第 2 所定位置で第 2 振動特性を有し、

該第 1 振動特性と該第 2 振動特性とは、互いに異なっており、

該記録方法は、該記録媒体にレーザ光を照射し、該第 1 溝と該第 2 溝とのうちの一方からの反射光を受け取り、該反射光に応じた電気信号を生成するステップと、

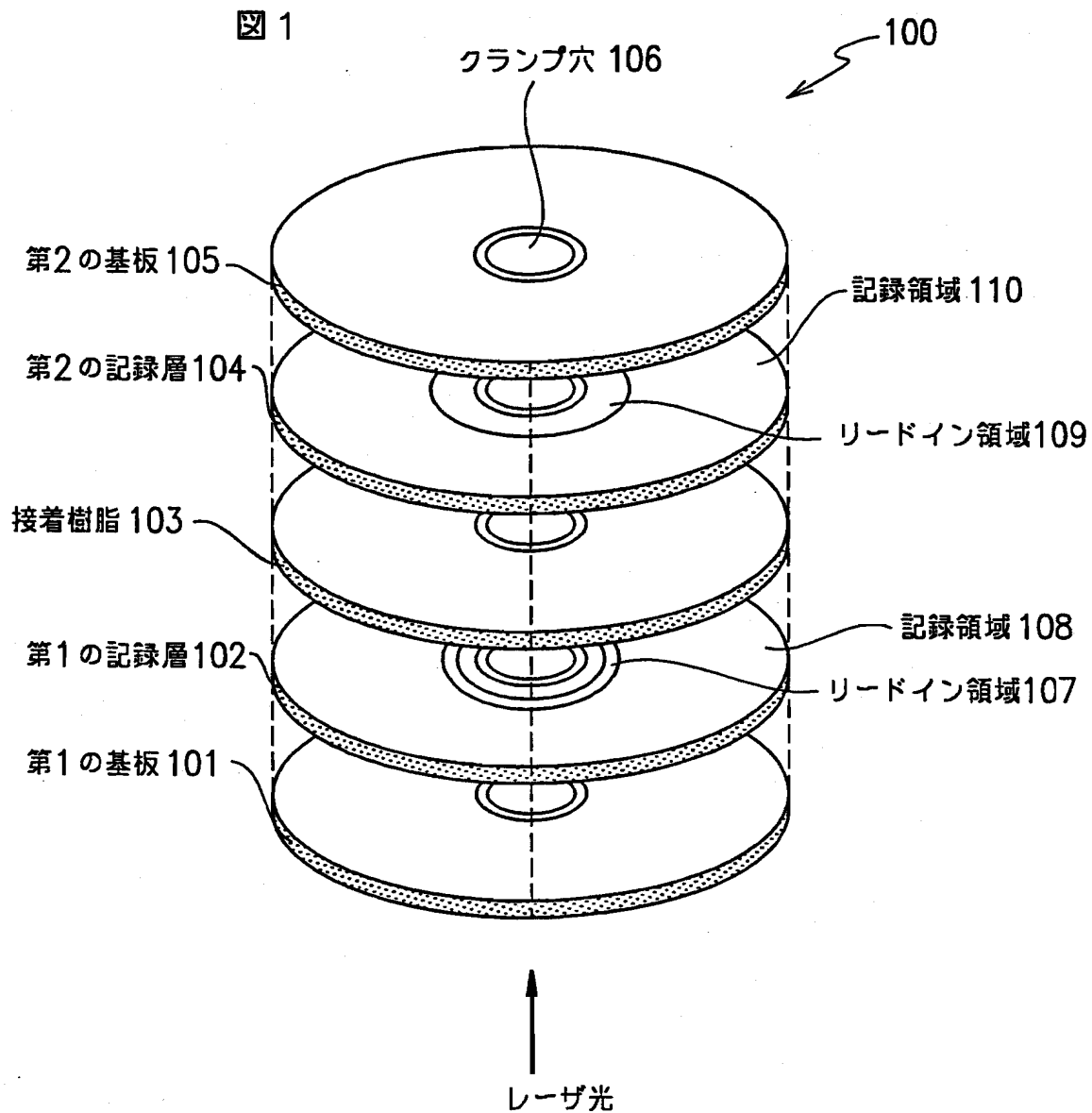
15 該電気信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成するステップと、

該トラッキングエラー信号からウオブル信号を抽出するステップと、

該ウオブル信号に基づいて該反射光が該第 1 溝からの反射光であるか該第 2 溝からの反射光であるかを判別するステップと、

記録信号を生成するステップと、

20 該生成された記録信号を該記録媒体に記録するステップを包含する記録方法。



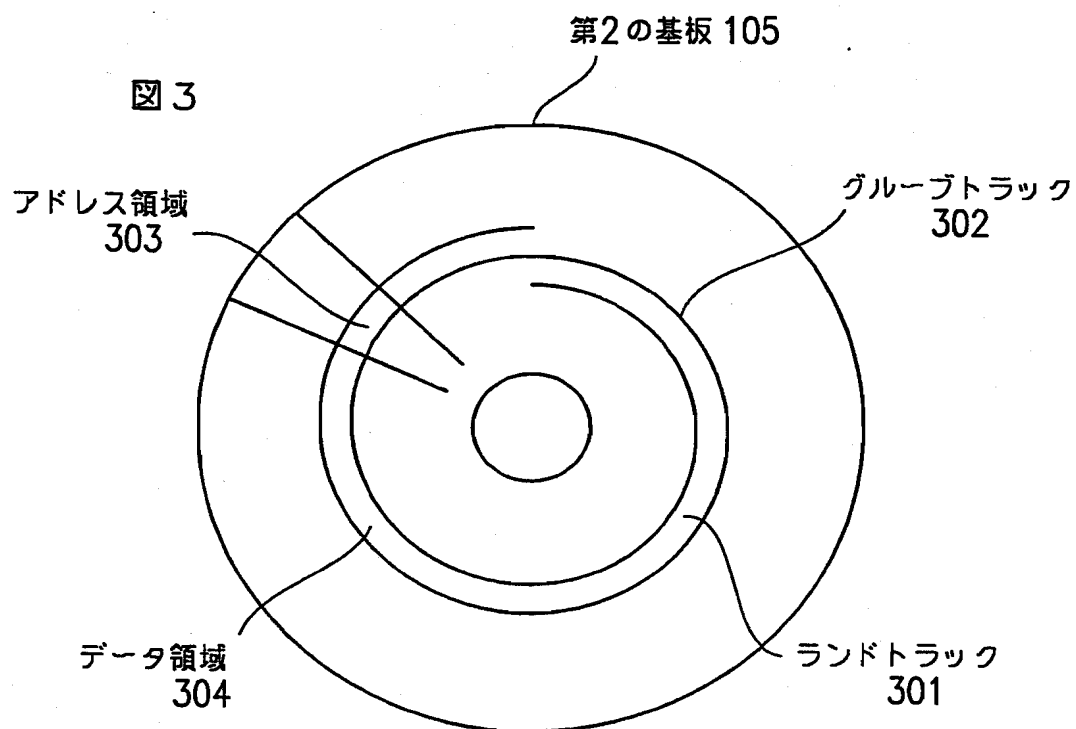
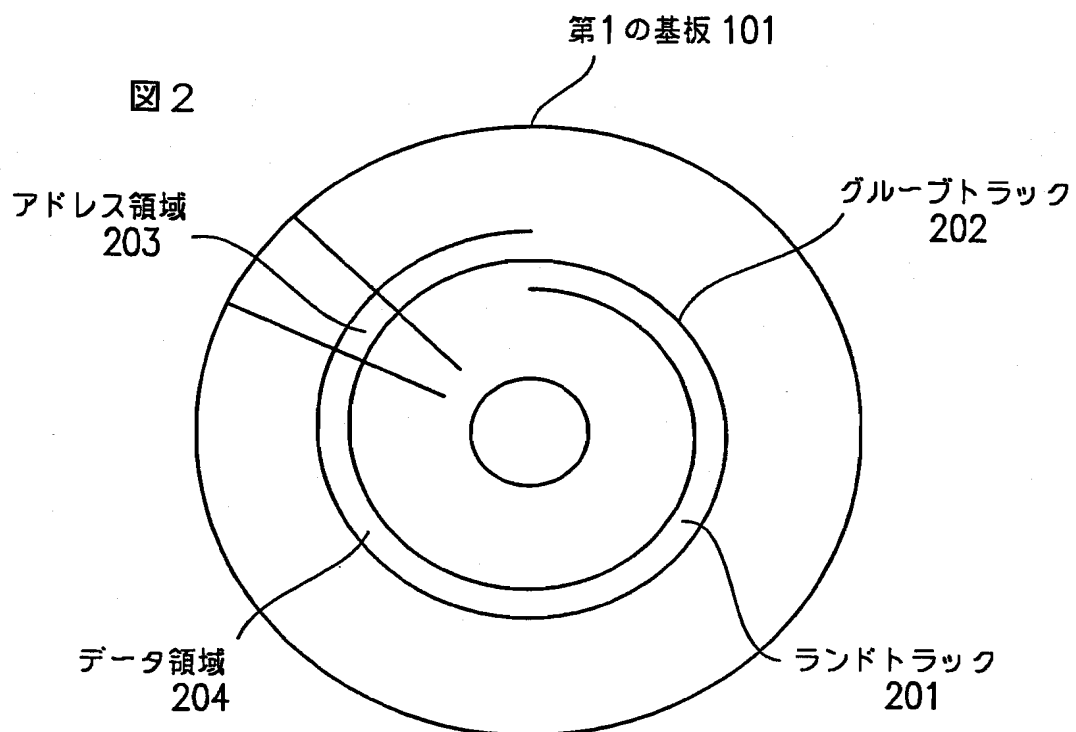
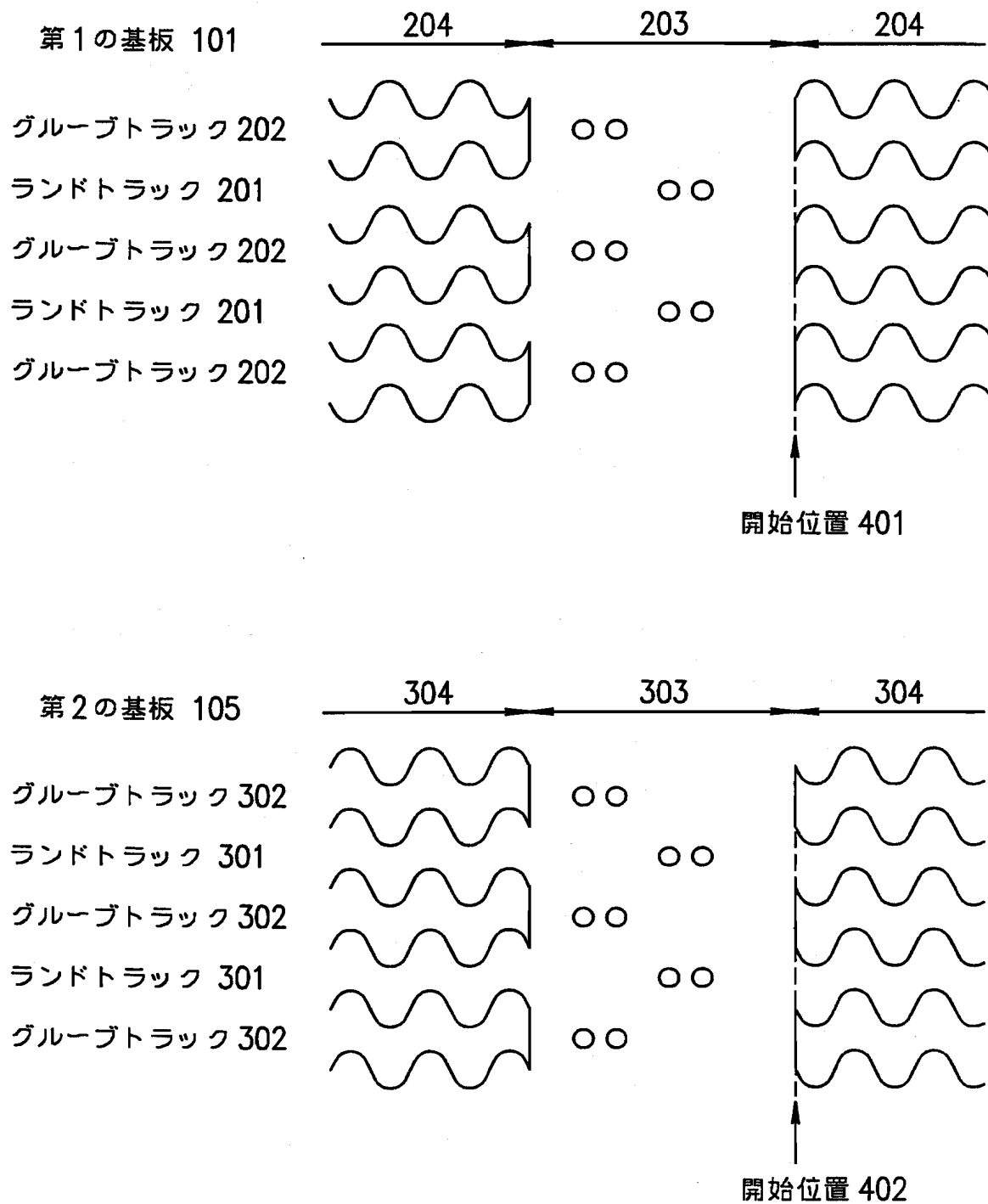


図 4



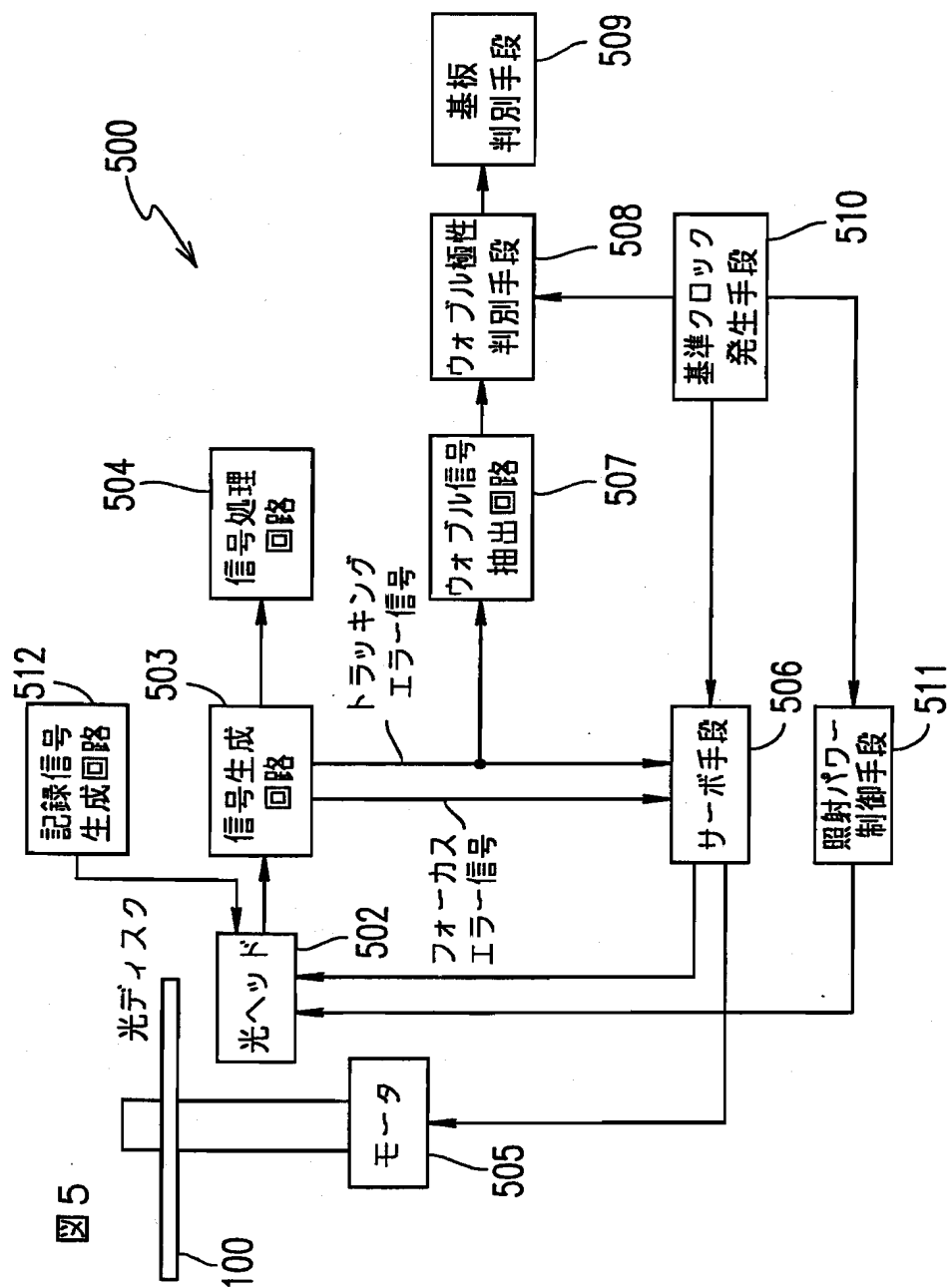


図 6

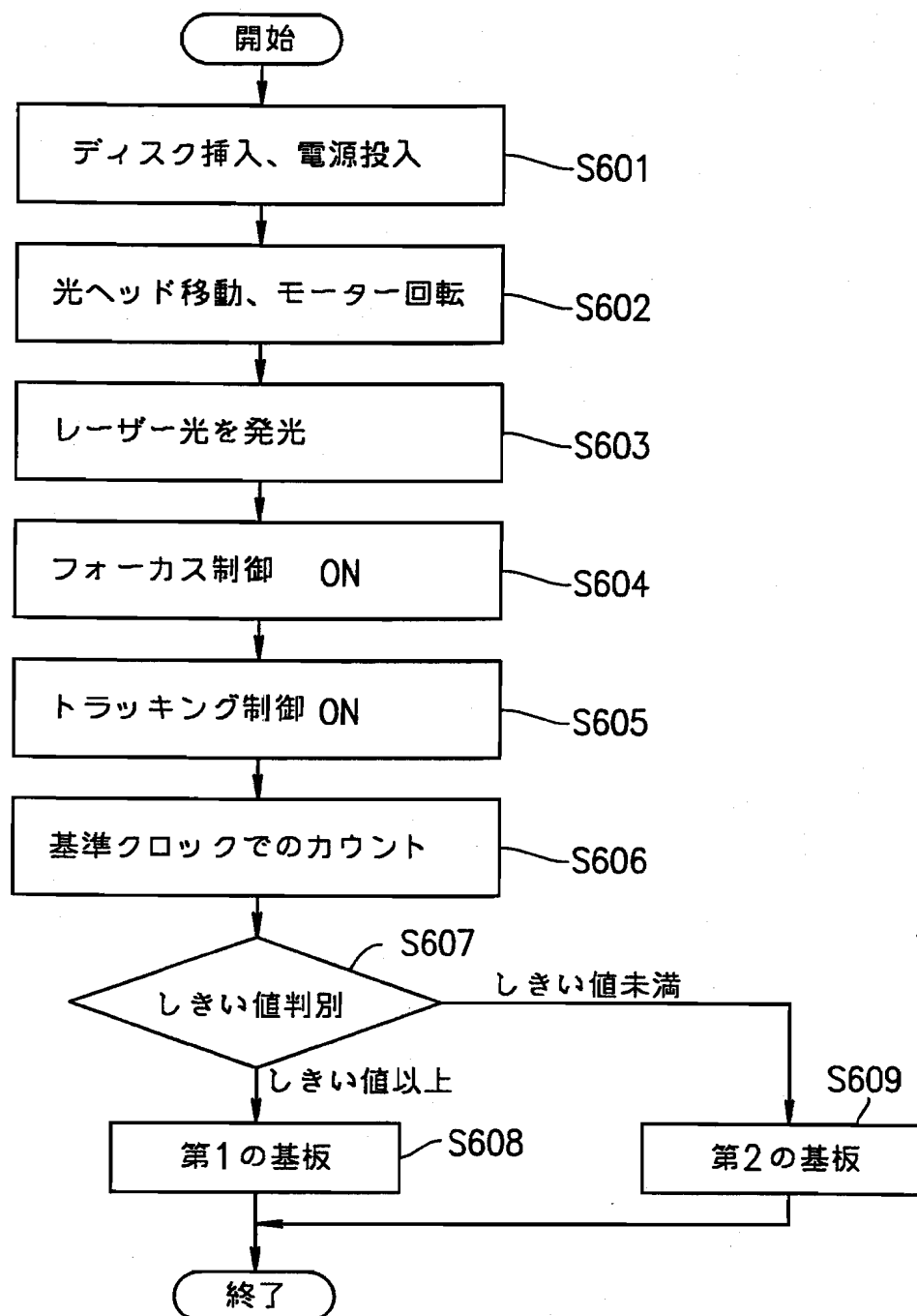


図 7

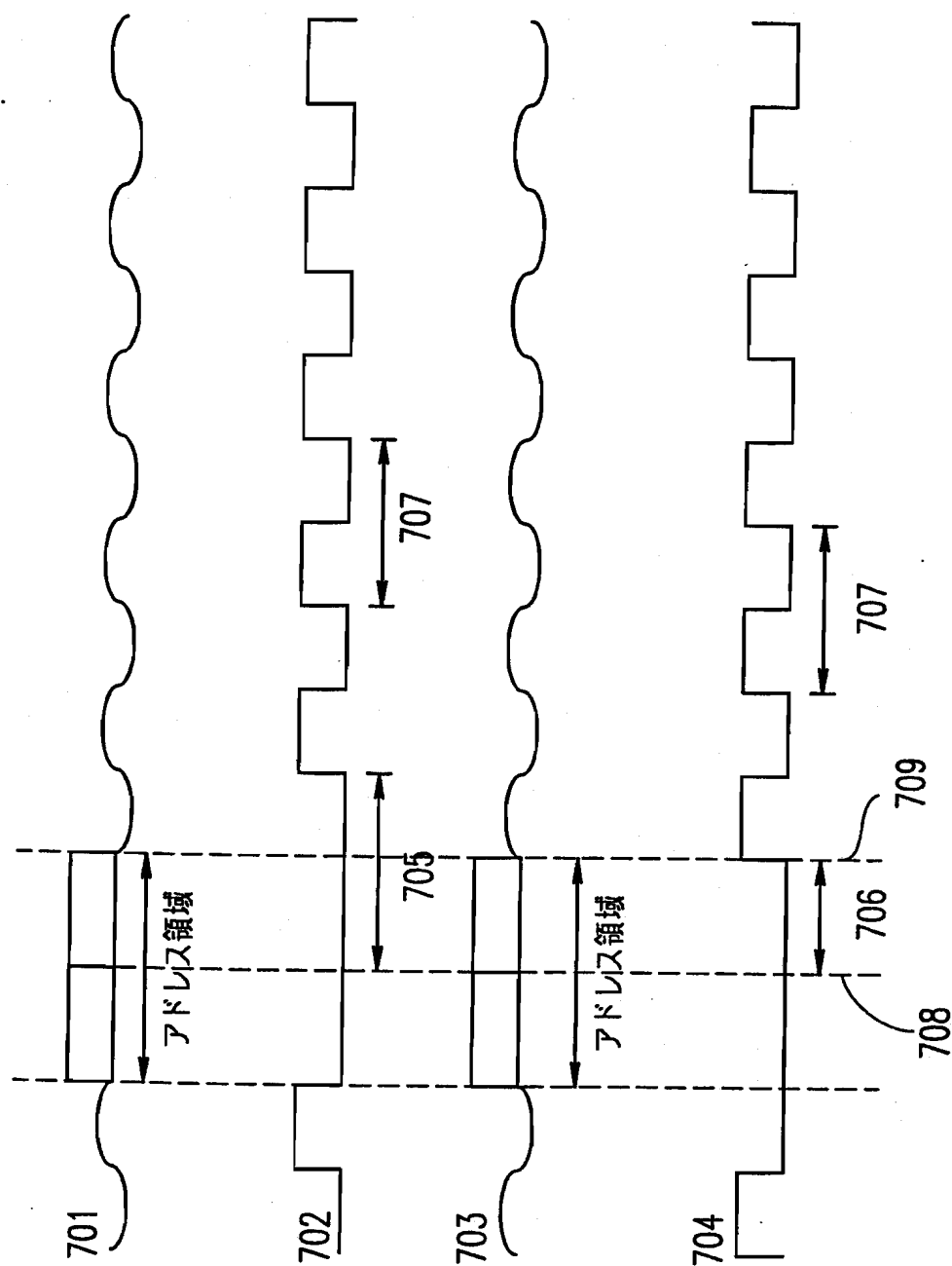


図 8

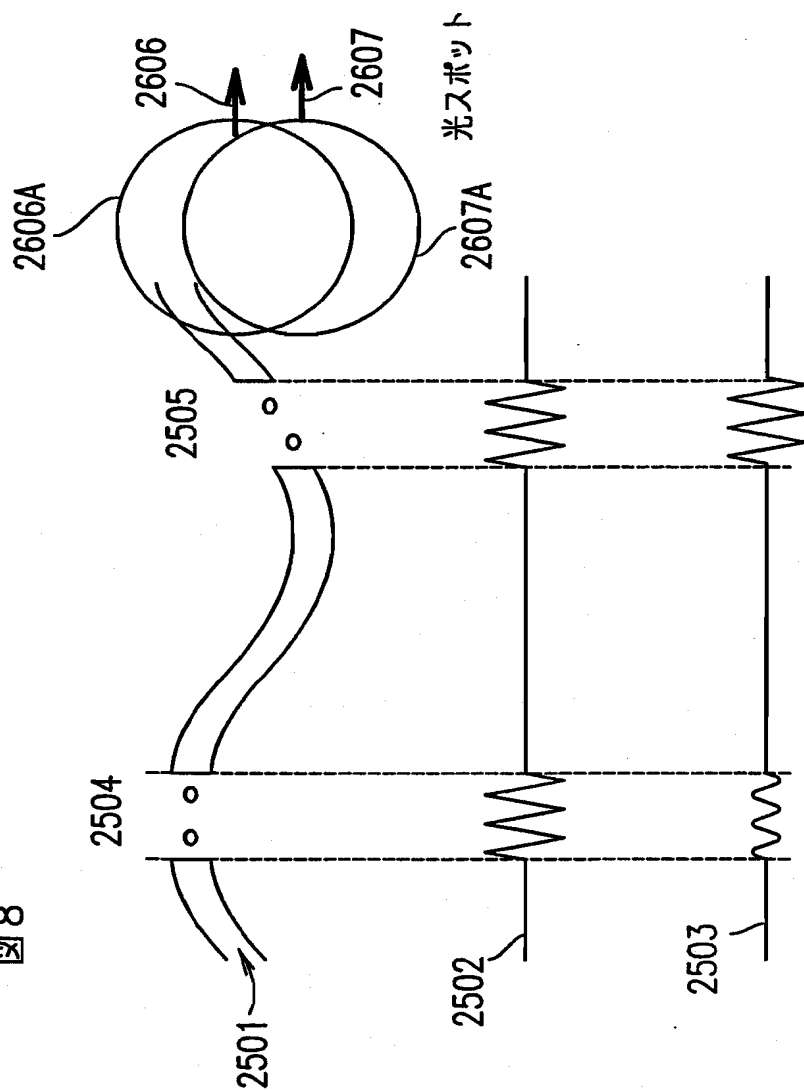


図 9

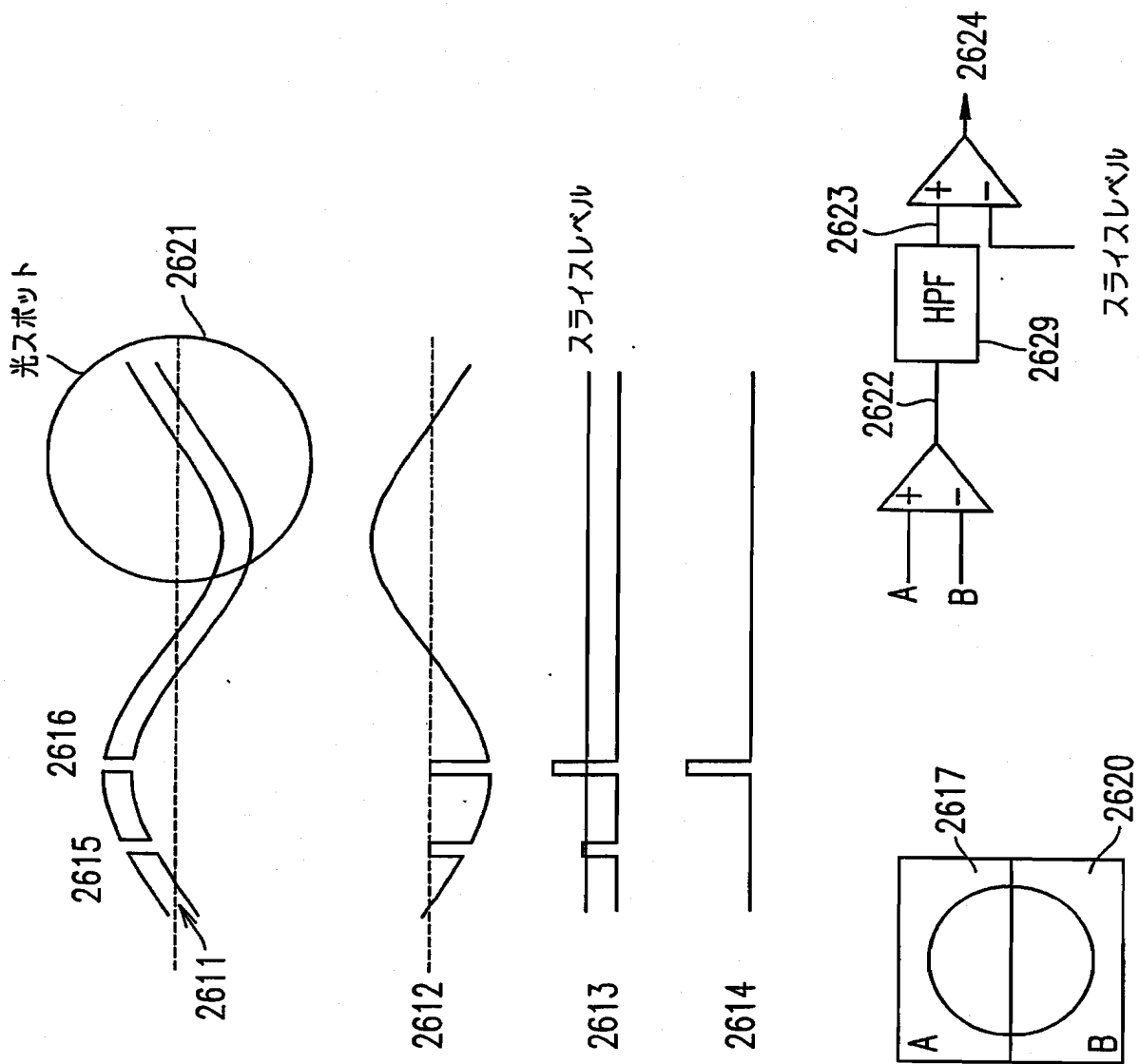


図 10

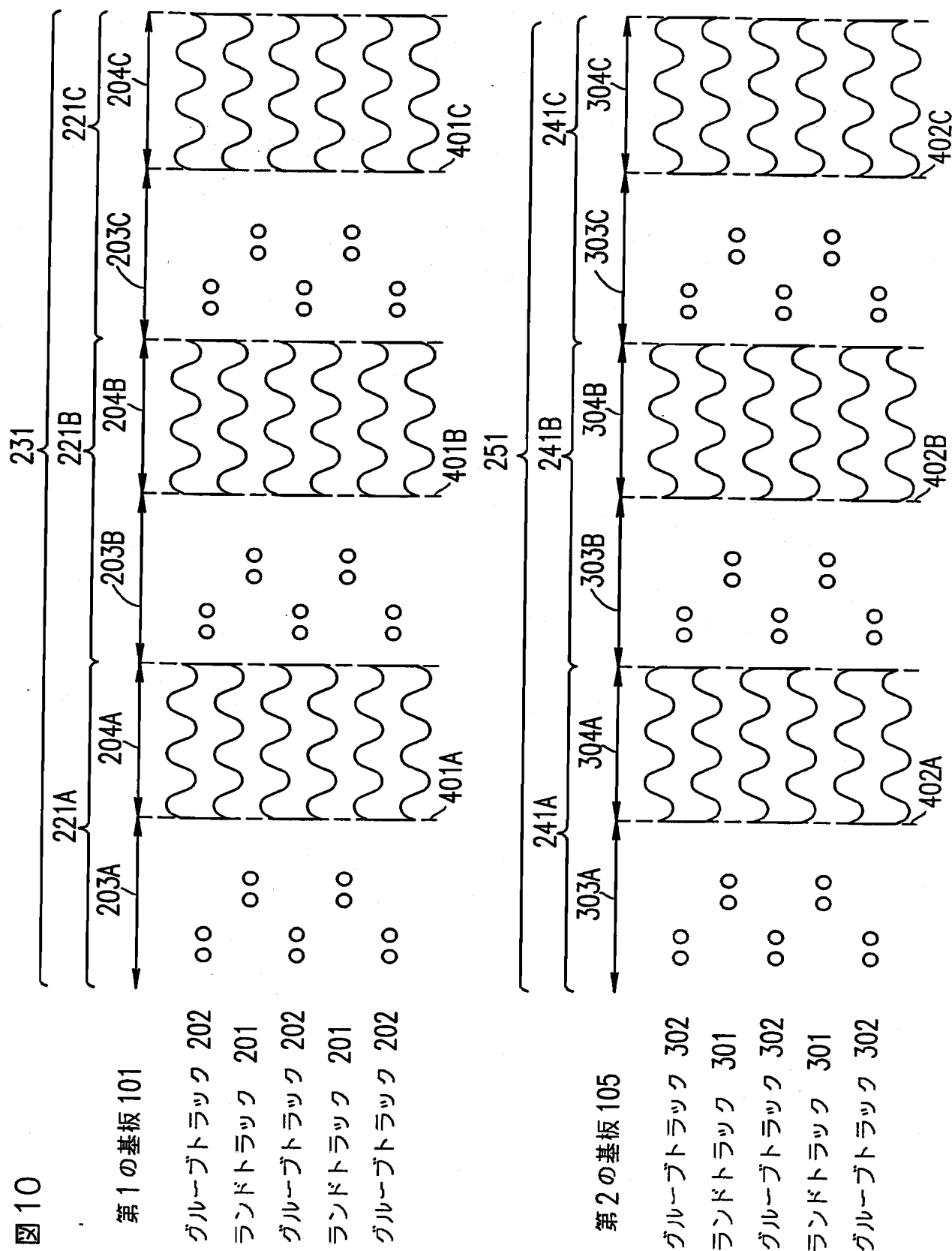
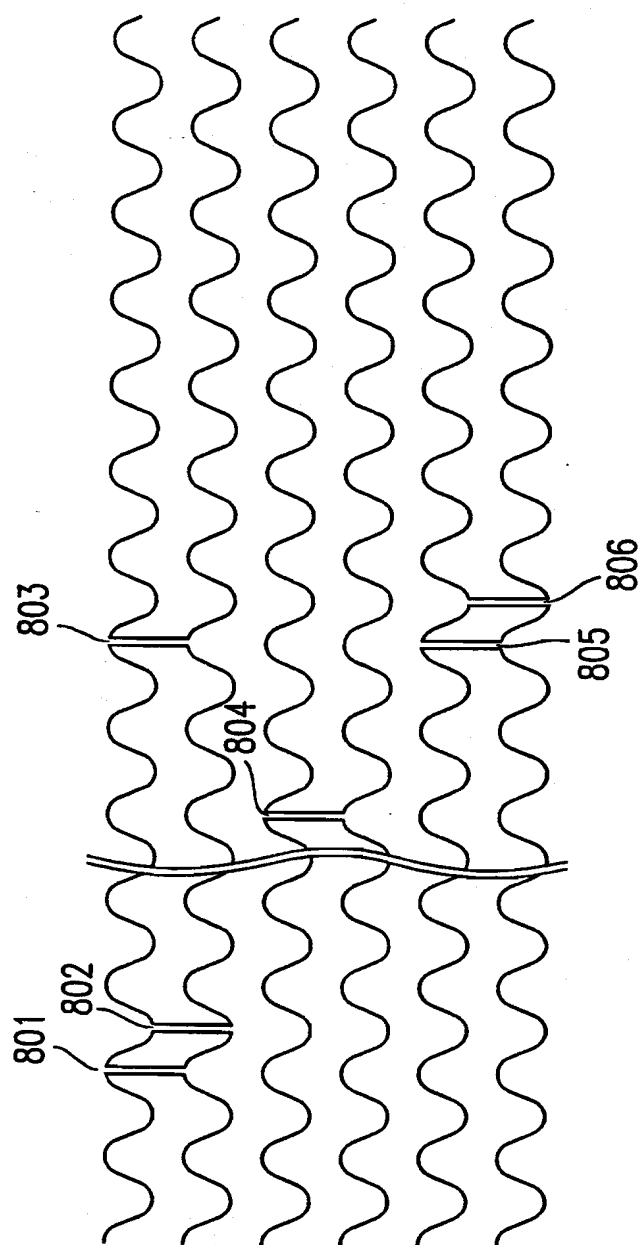
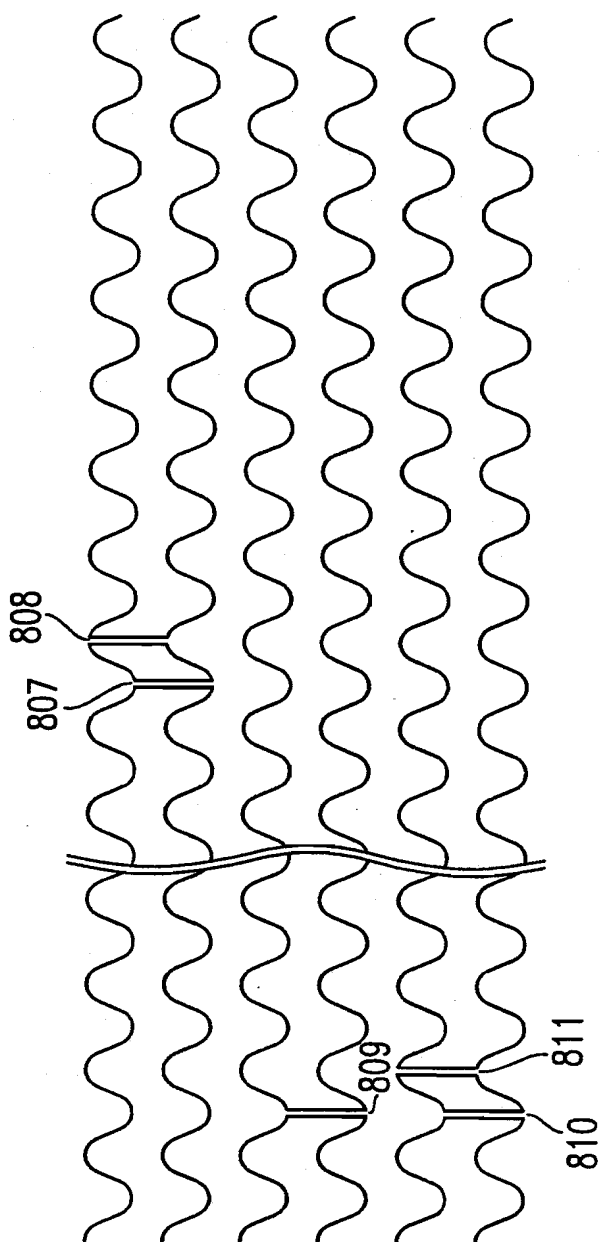


図11 第1層の基板



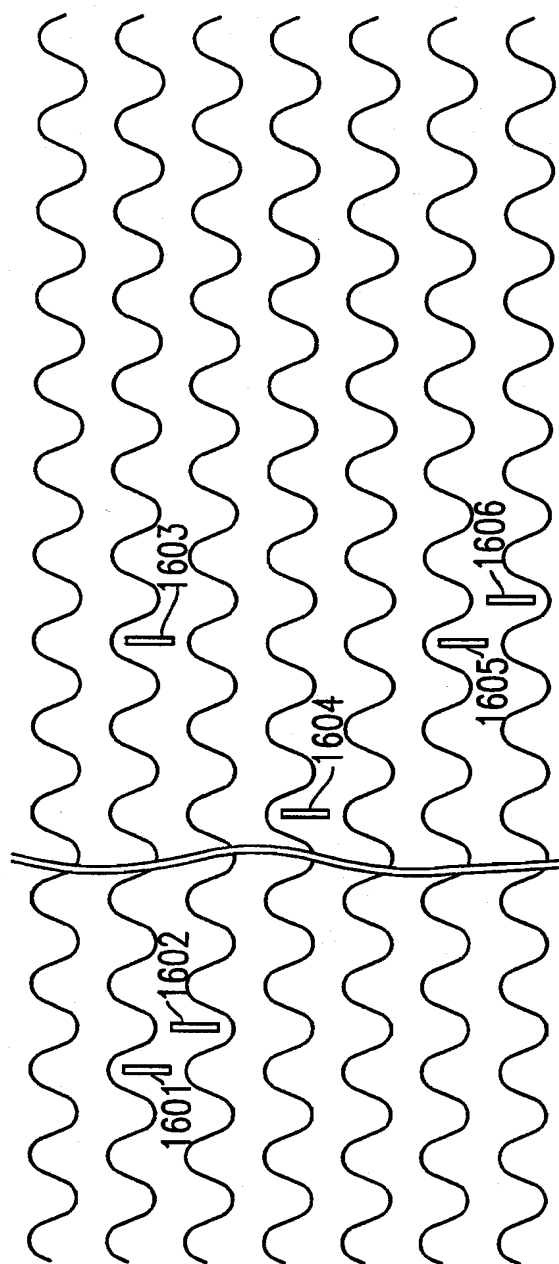
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック

第2層の基板



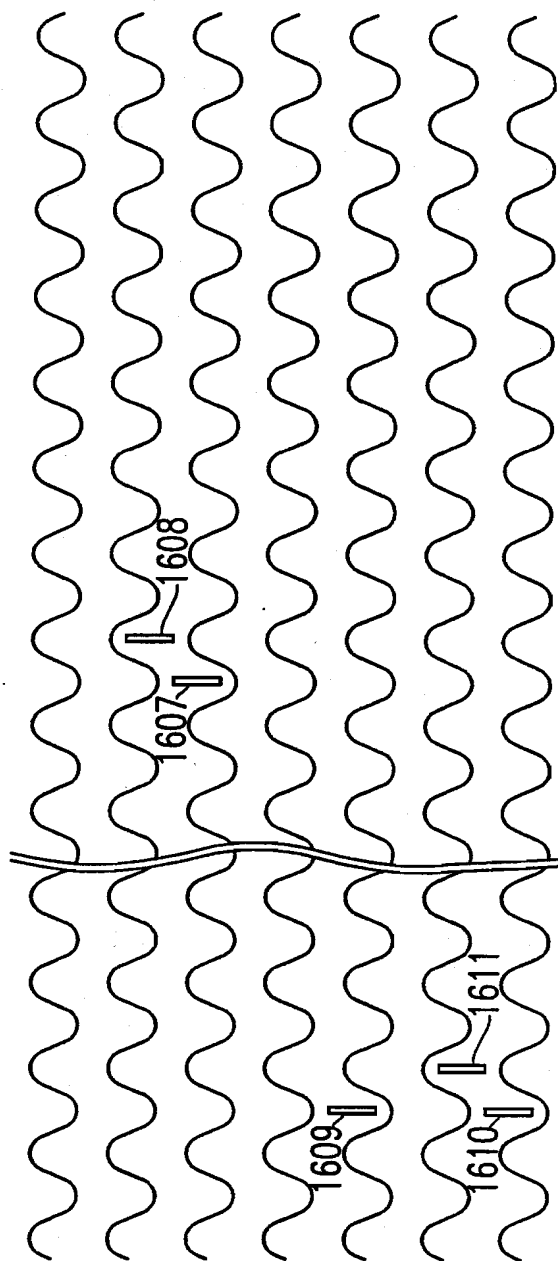
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック

図12 第1層の基板



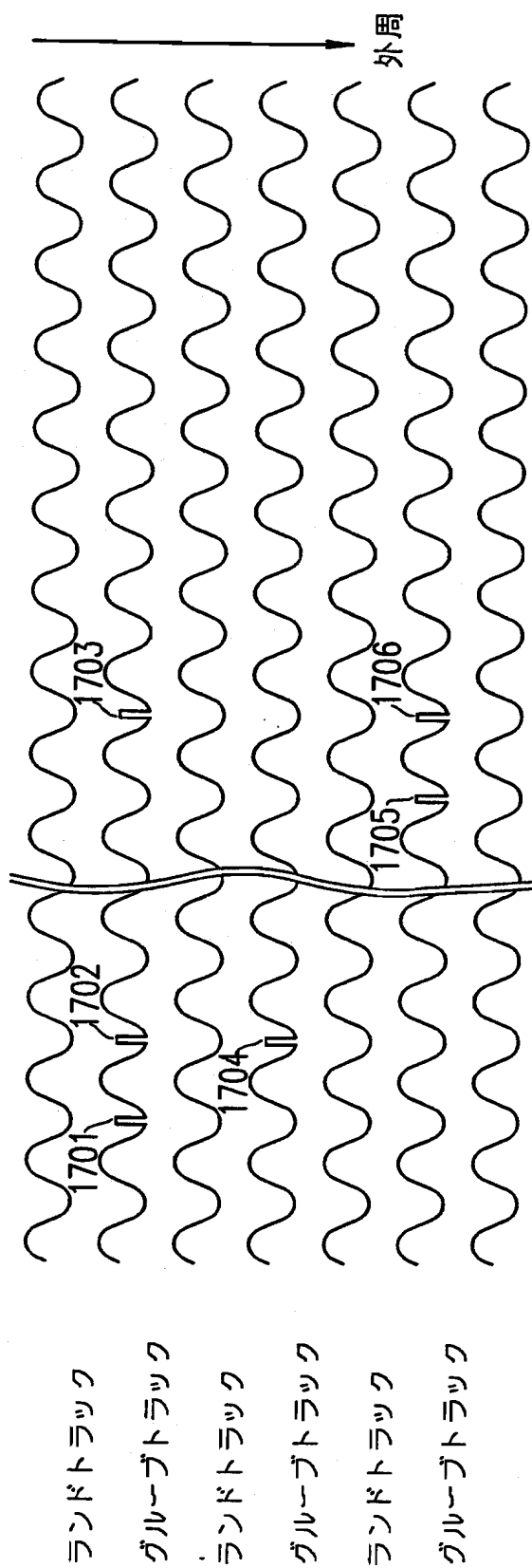
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック

第2層の基板



グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック
グルーブトラック
ランドトラック

図13 第1層の基板



第2層の基板

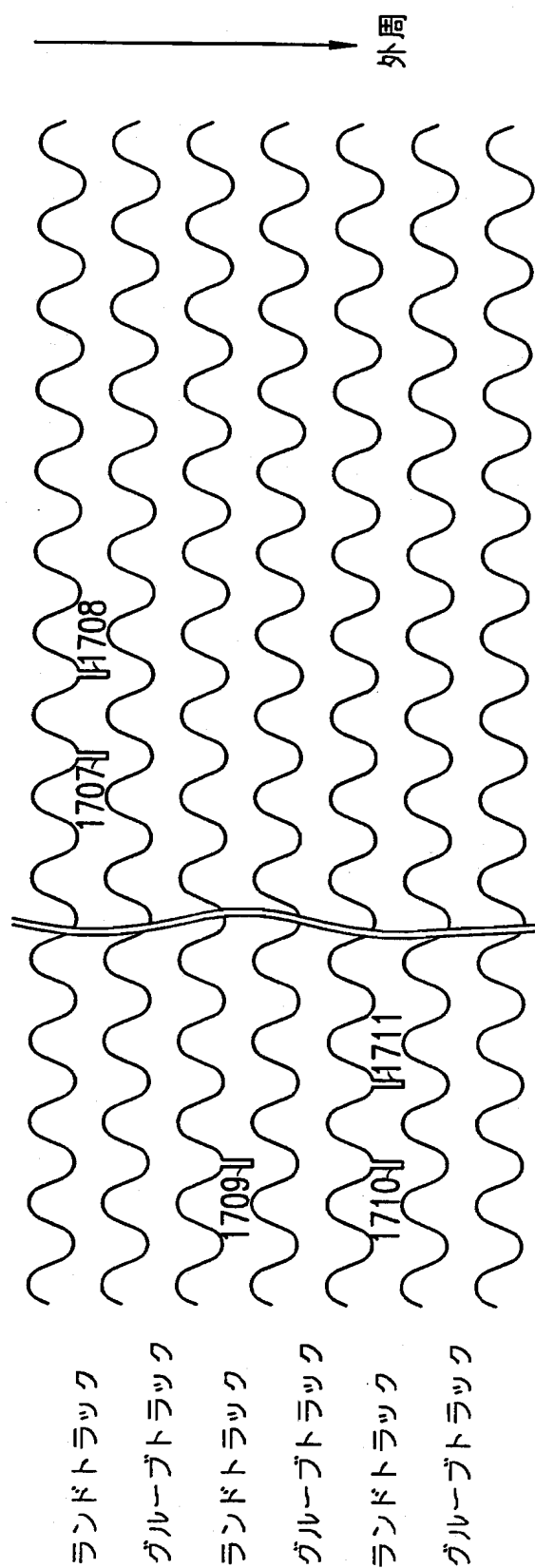
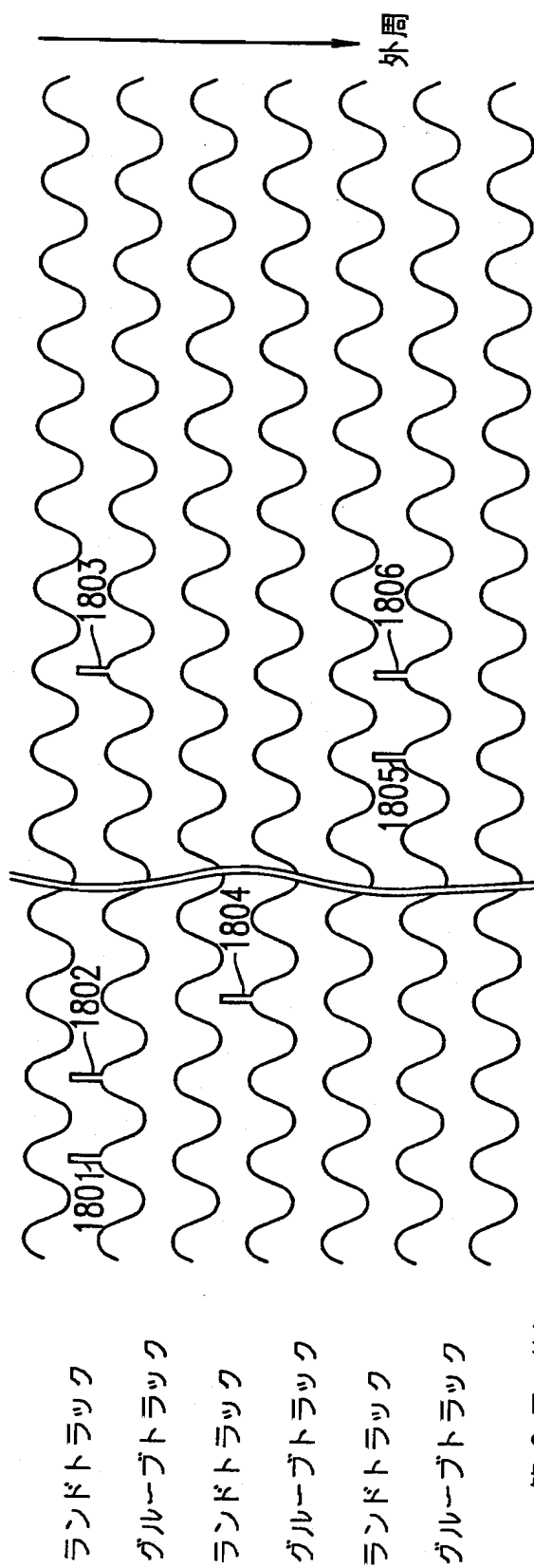


図 14 第 1 層の基板



第 2 層の基板

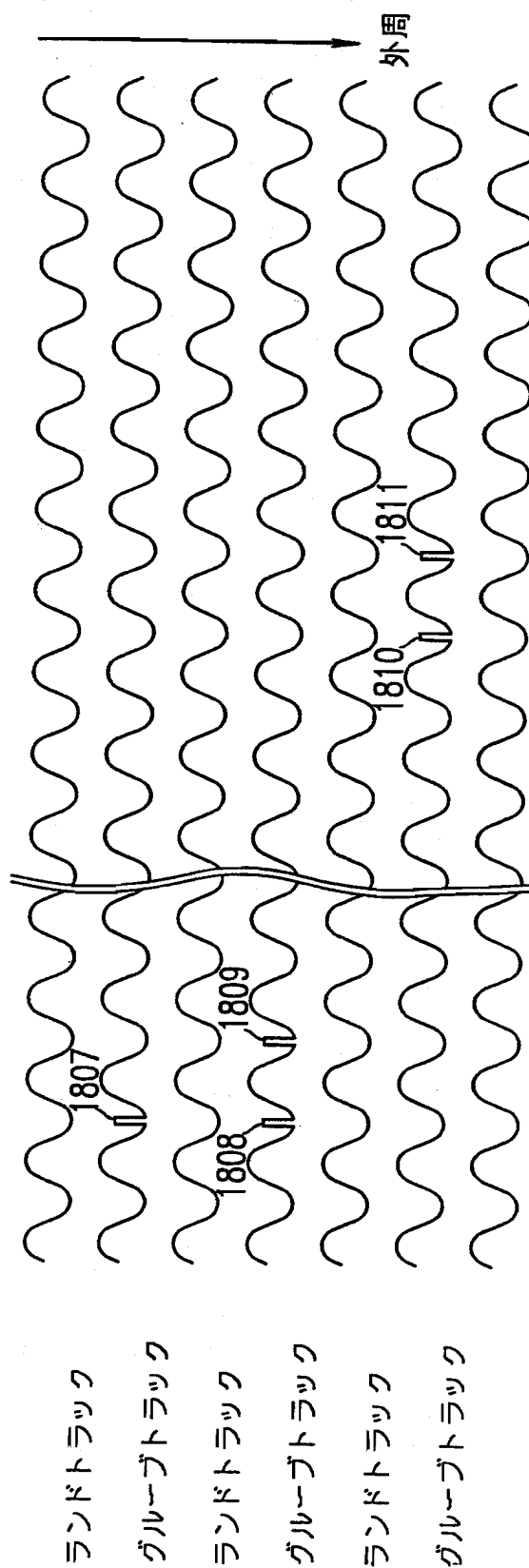


図 15

第1の基板

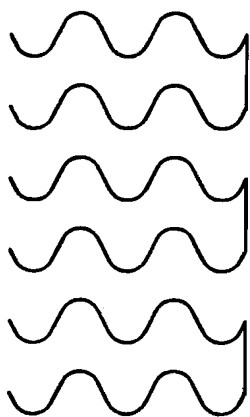
グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック



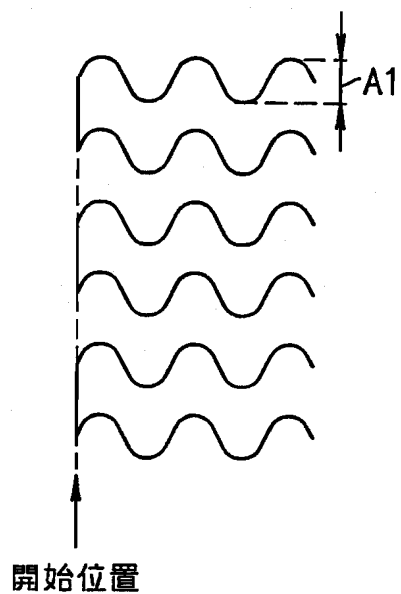
○ ○

○ ○

○ ○

○ ○

○ ○



開始位置

第2の基板

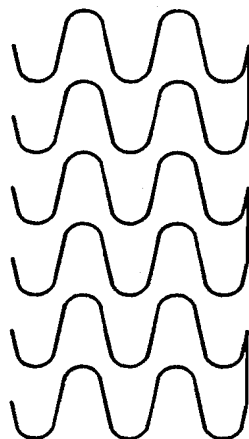
グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック



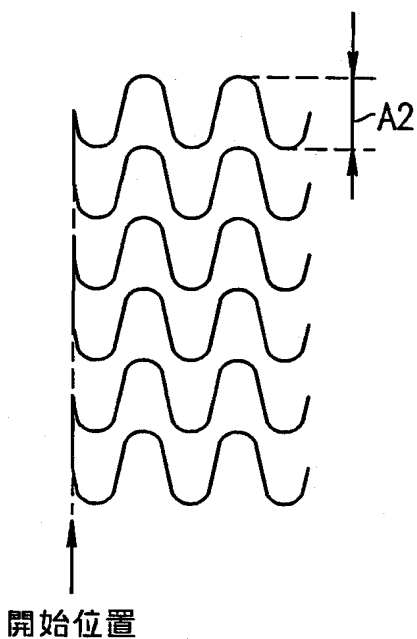
○ ○

○ ○

○ ○

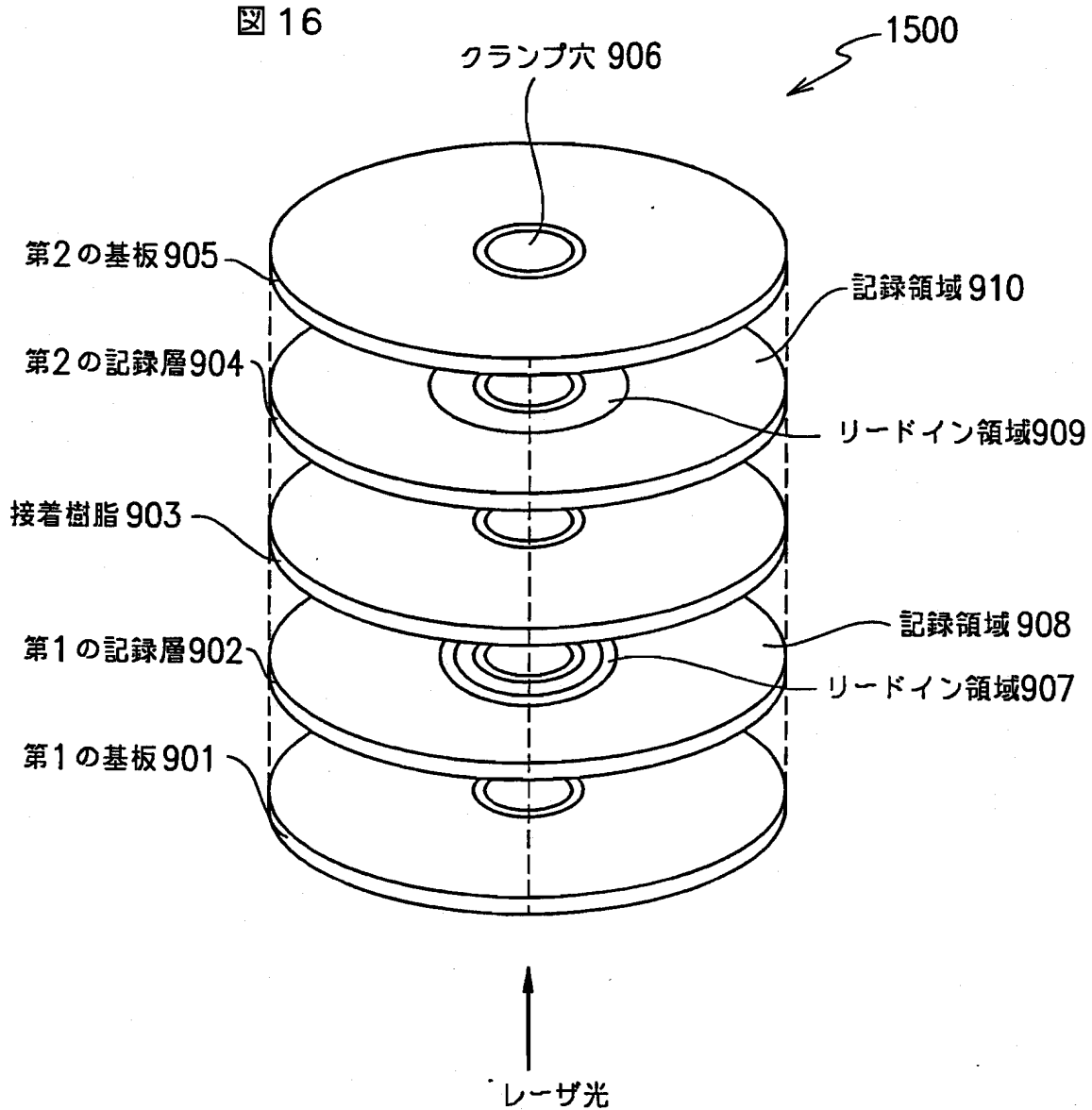
○ ○

○ ○



開始位置

図 16



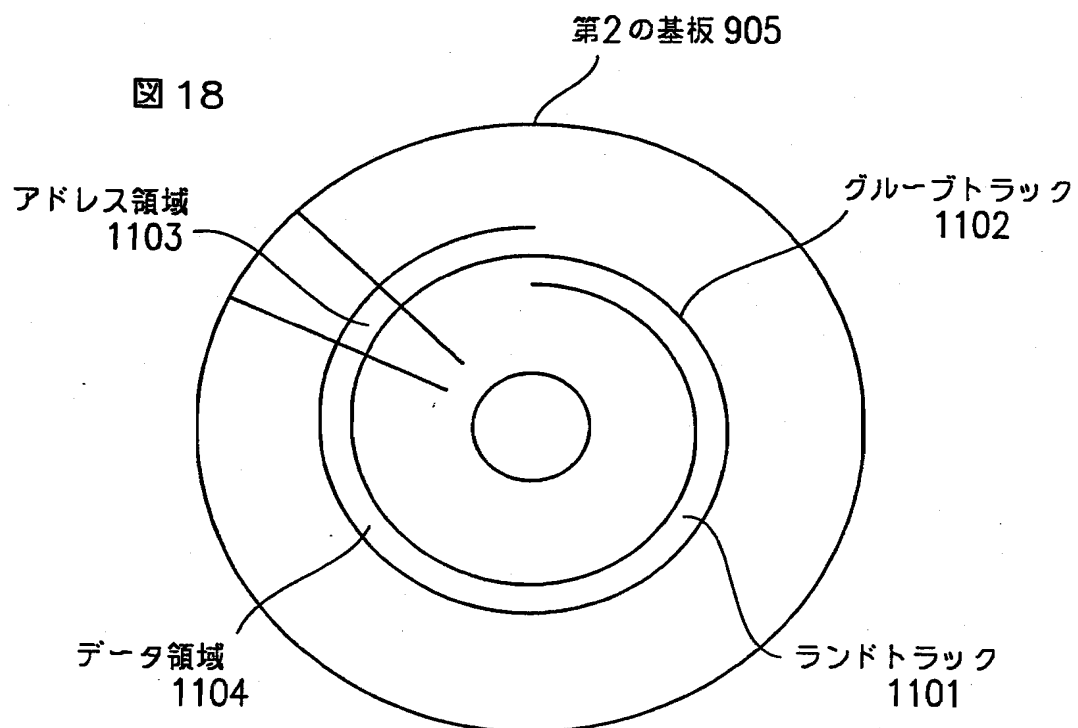
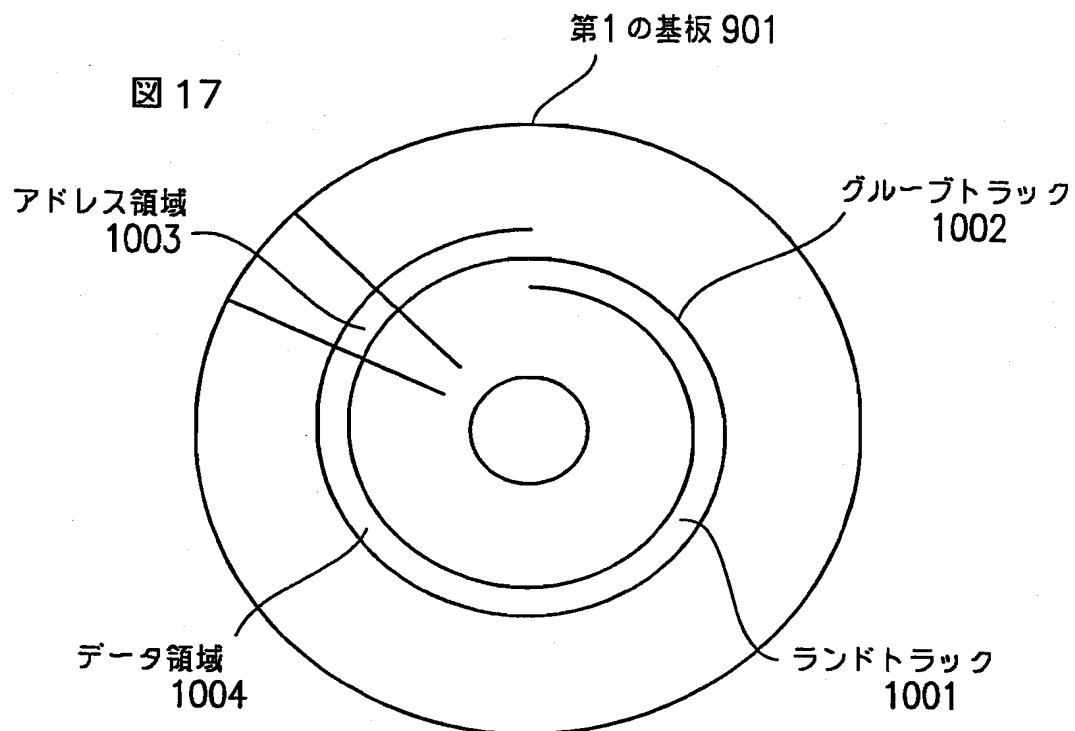
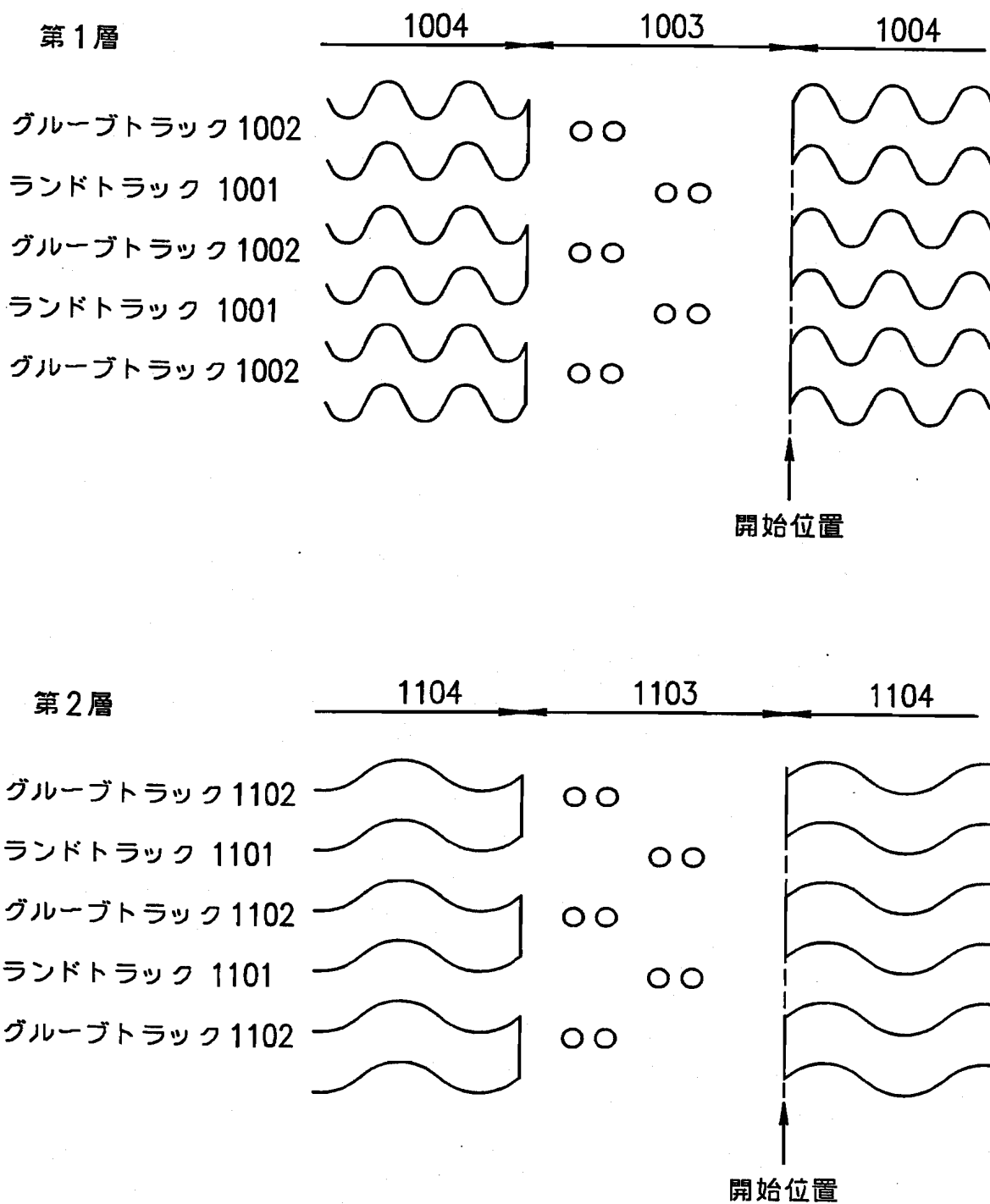


図 19



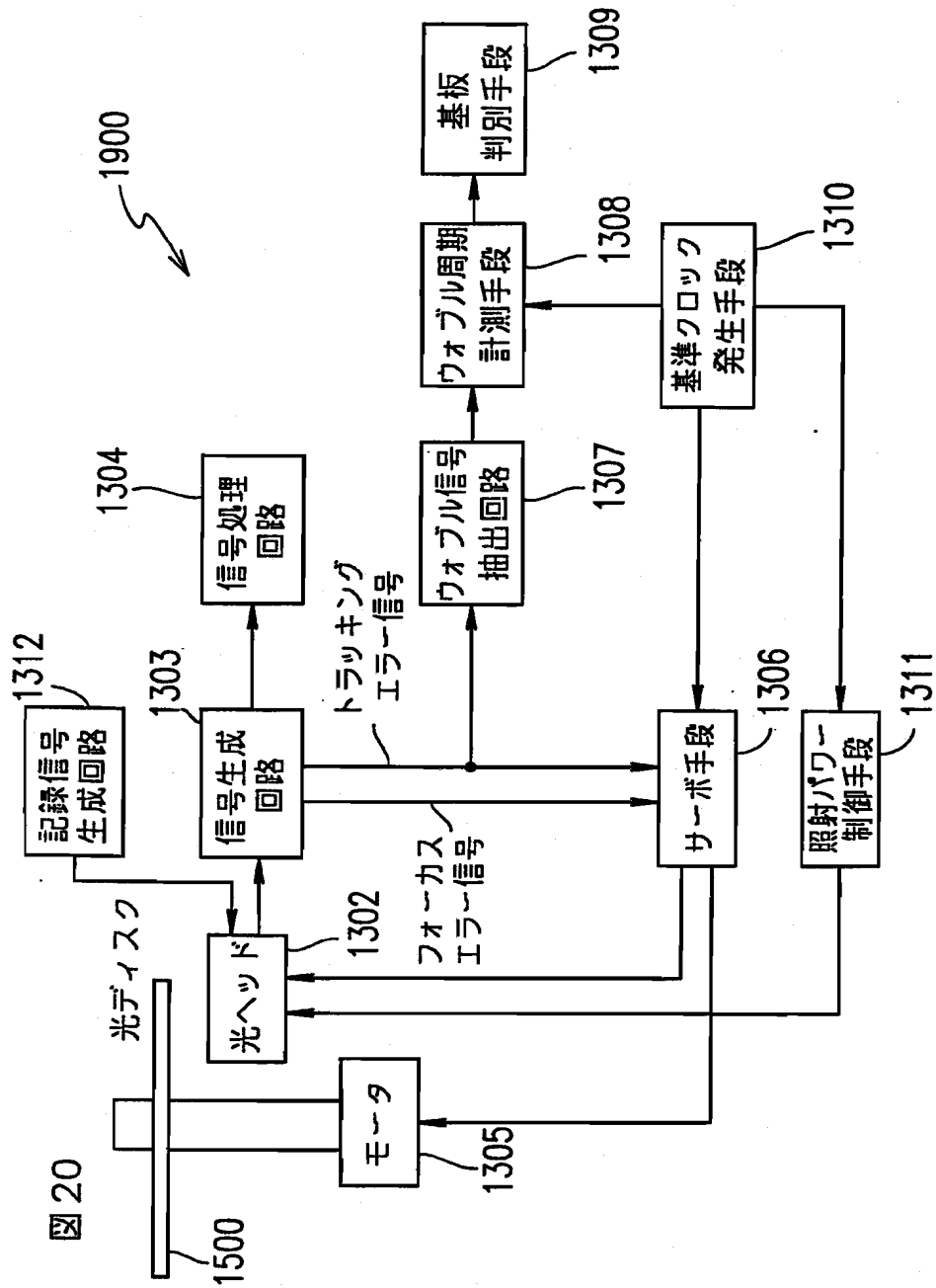


図 21

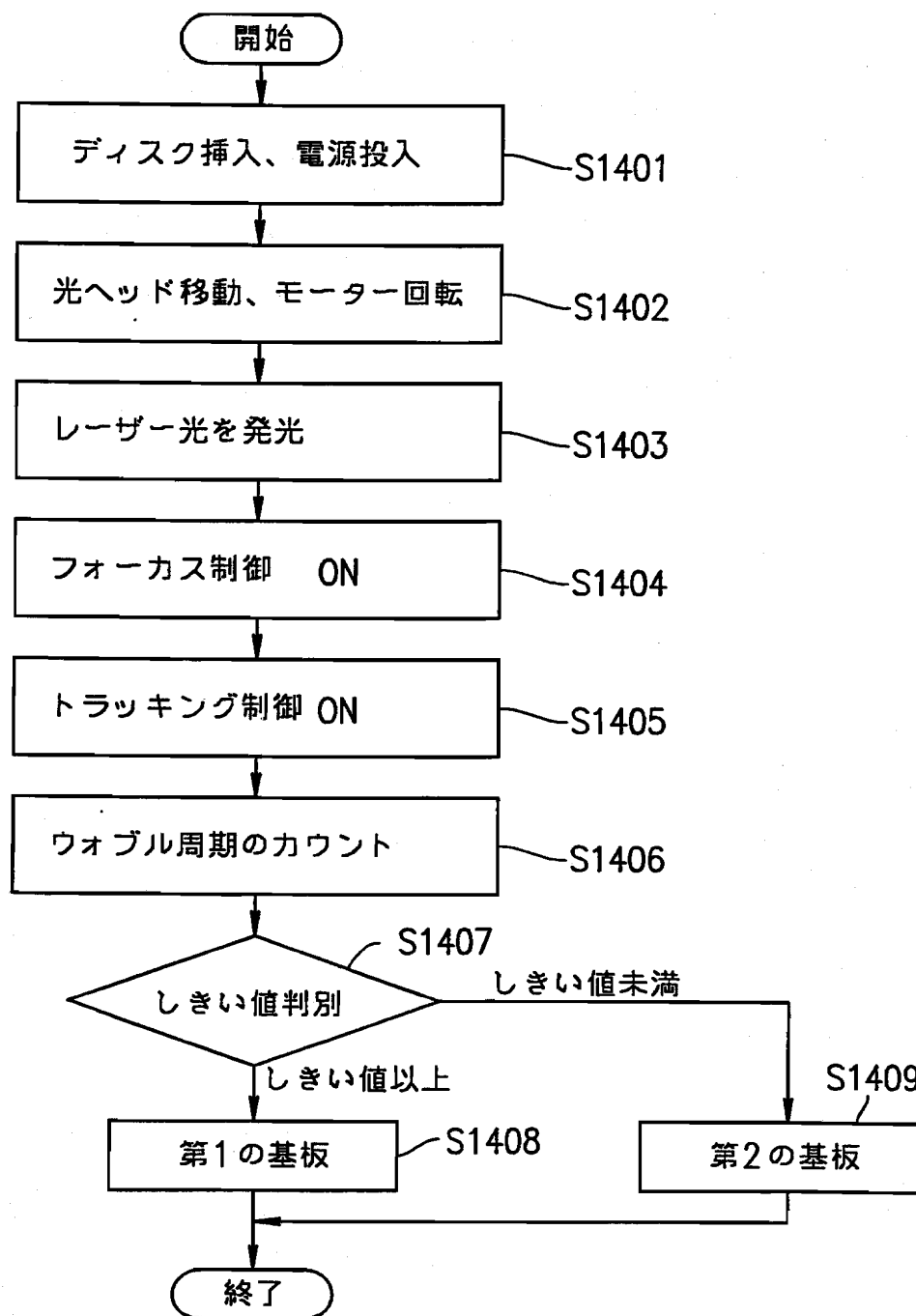


図 22

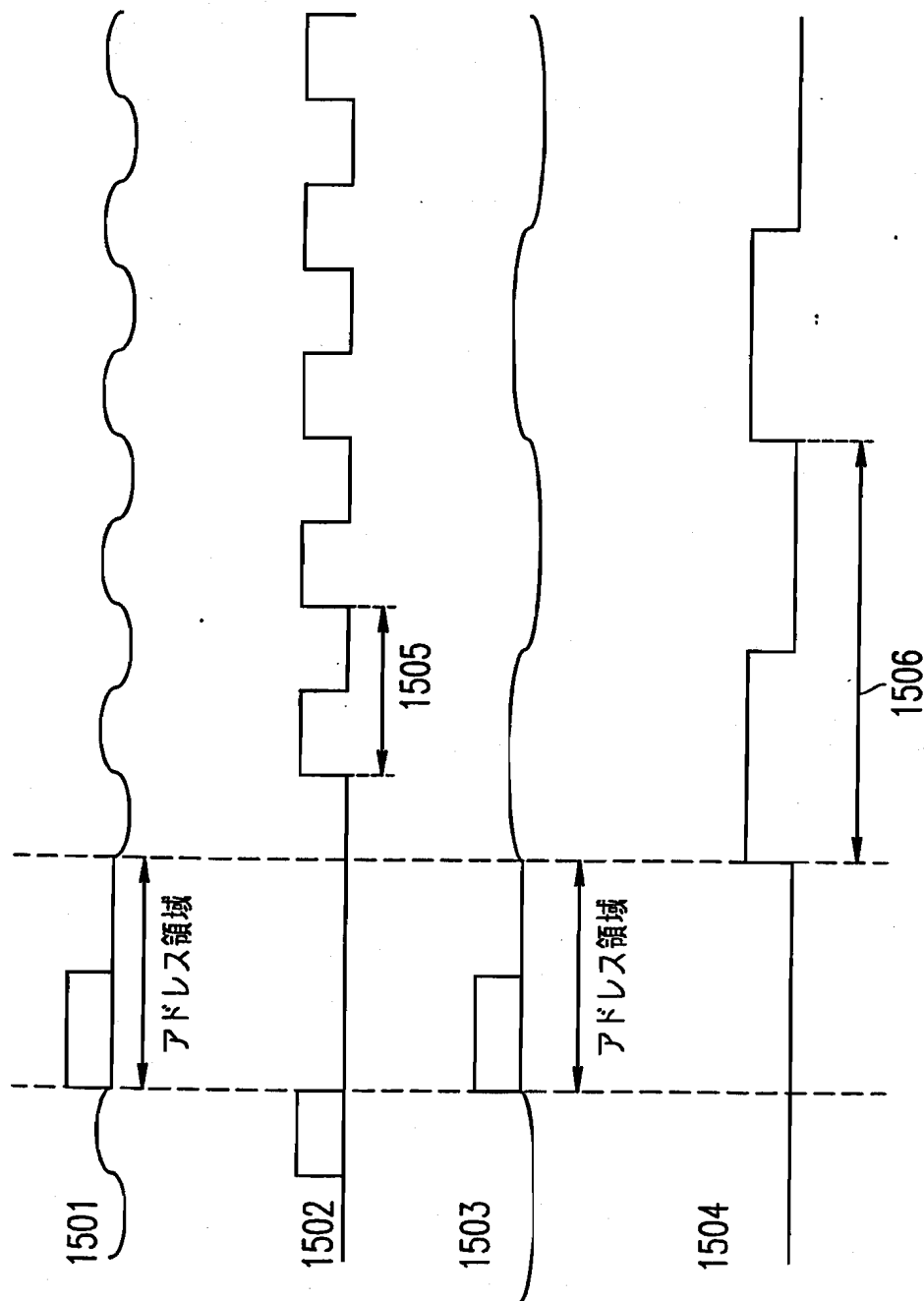


図 23

第1層

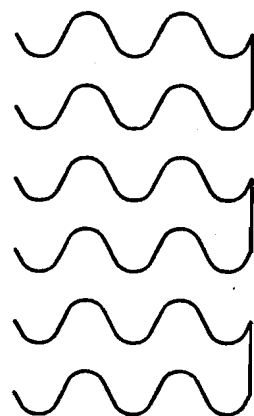
グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック



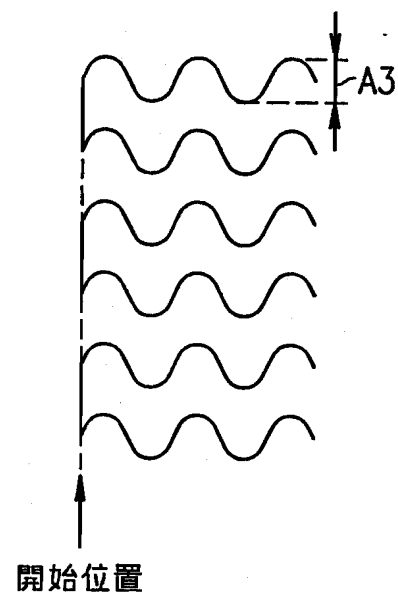
○○

○○

○○

○○

○○



第2層

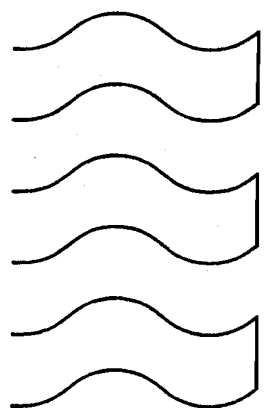
グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック

ランドトラック

グルーブトラック



○○

○○

○○

○○

○○

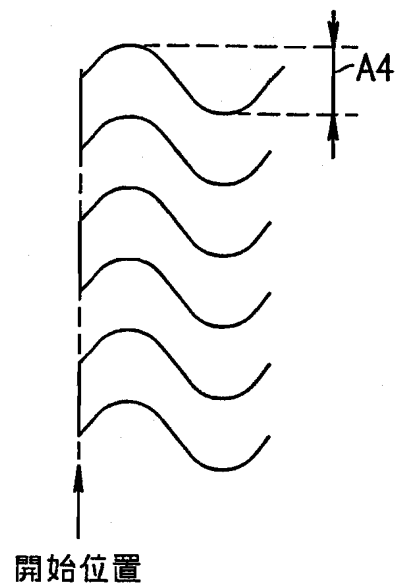


図 24

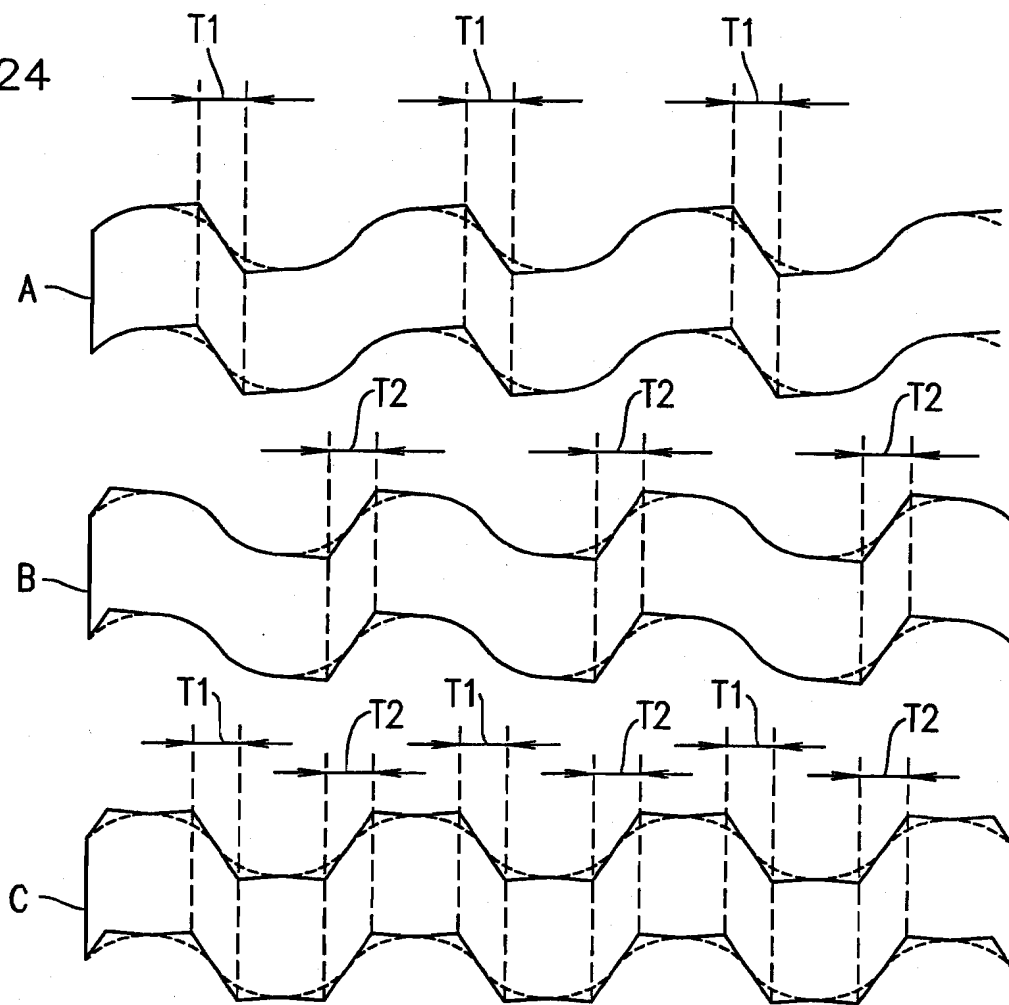


図 25

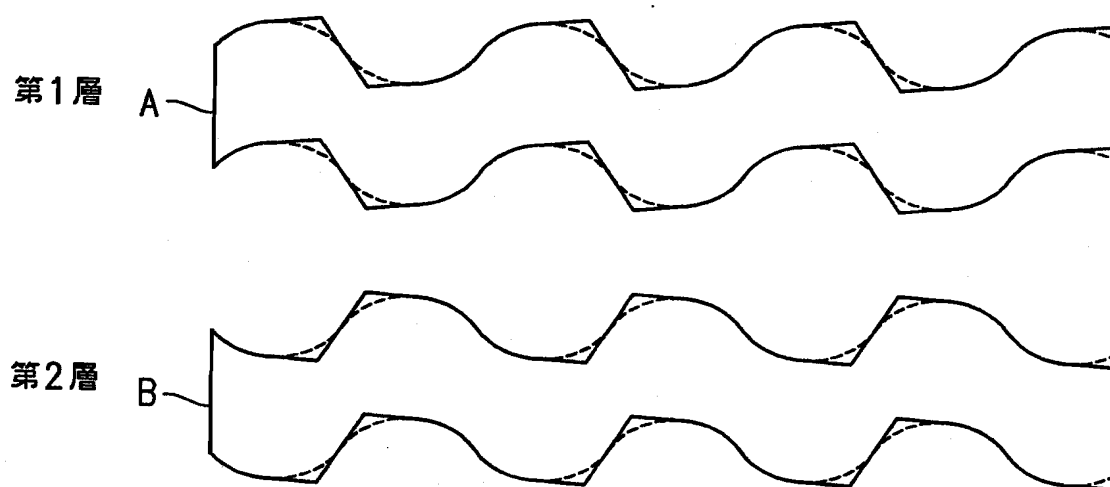


図 26

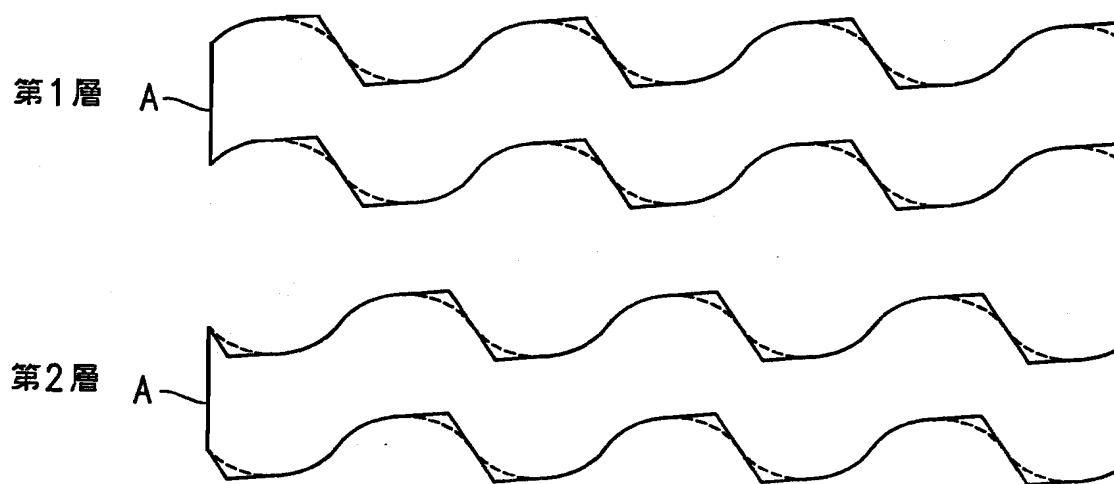


図 27

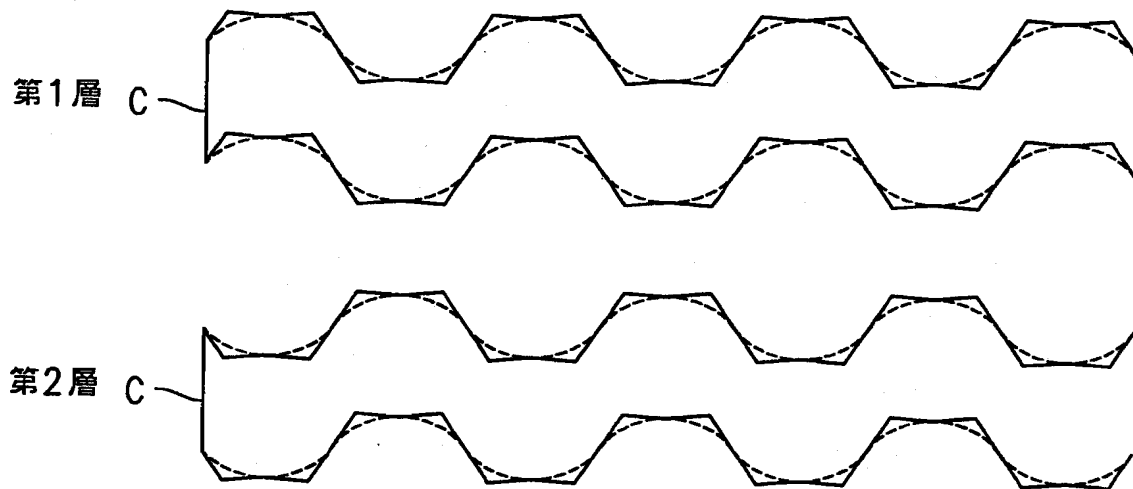


図 28

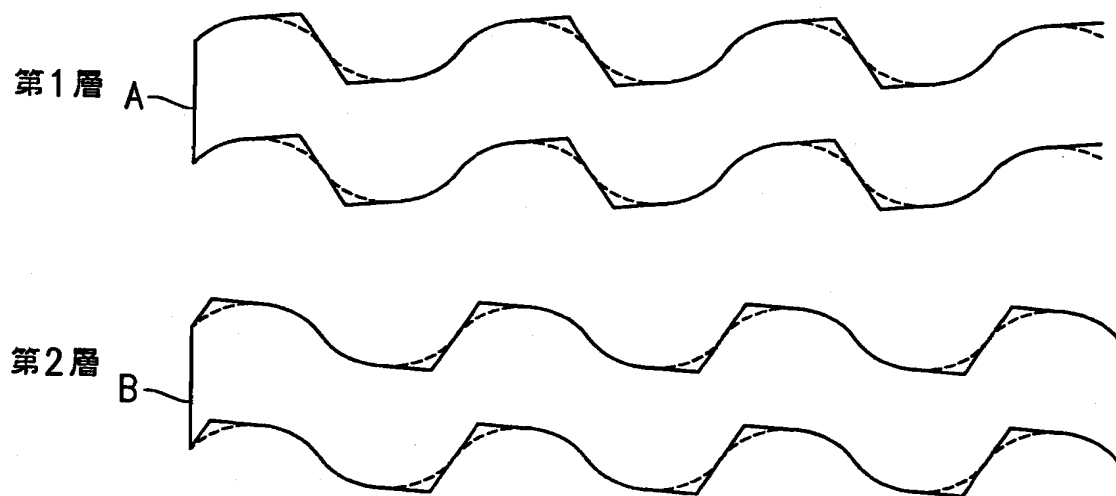


図 29

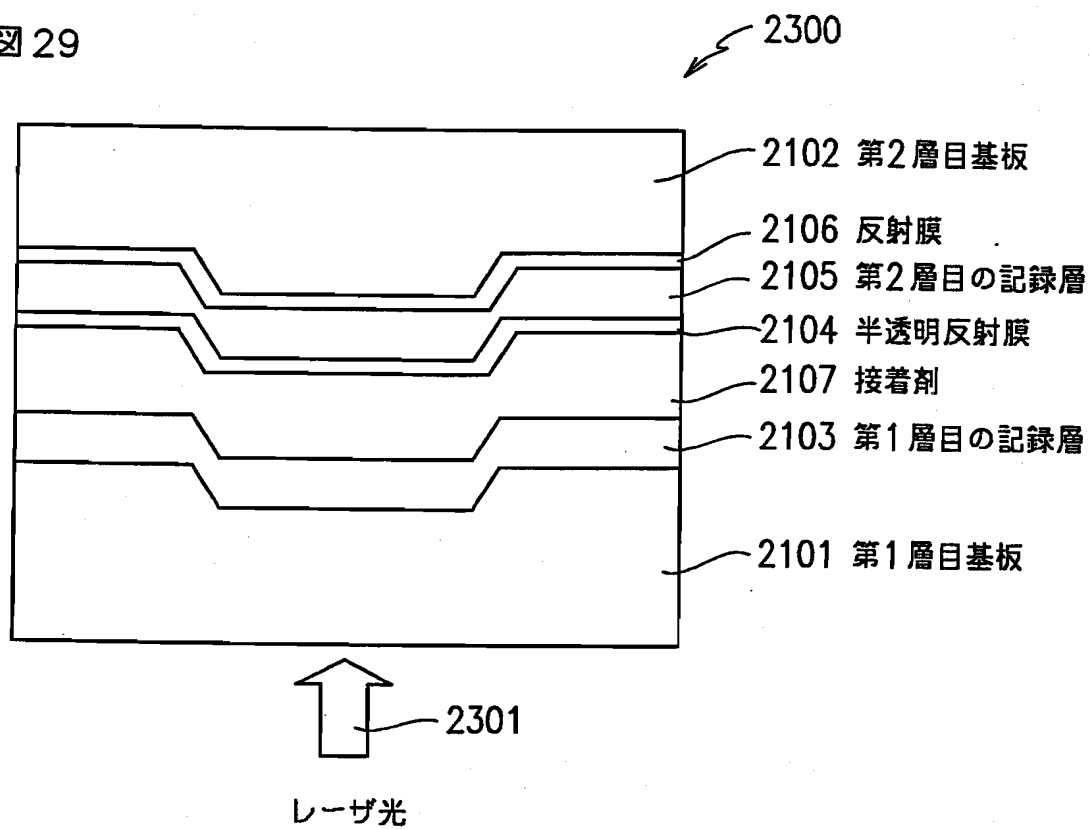
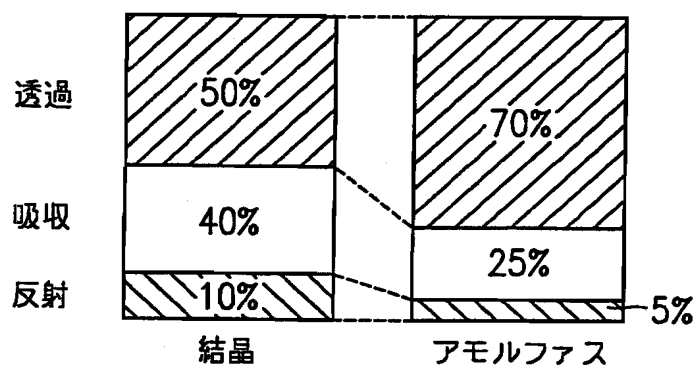


図 30

第1の記録層 2103 の光学特性



第2の記録層 2105 の光学特性

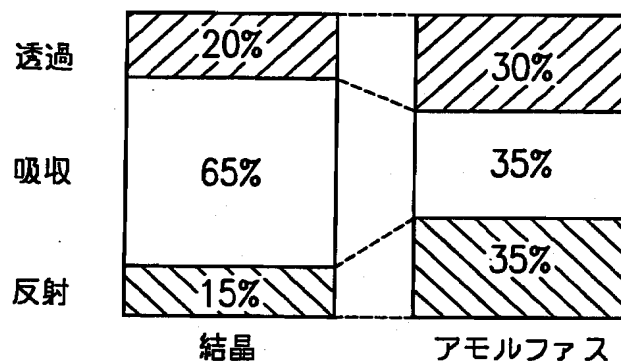


図 31

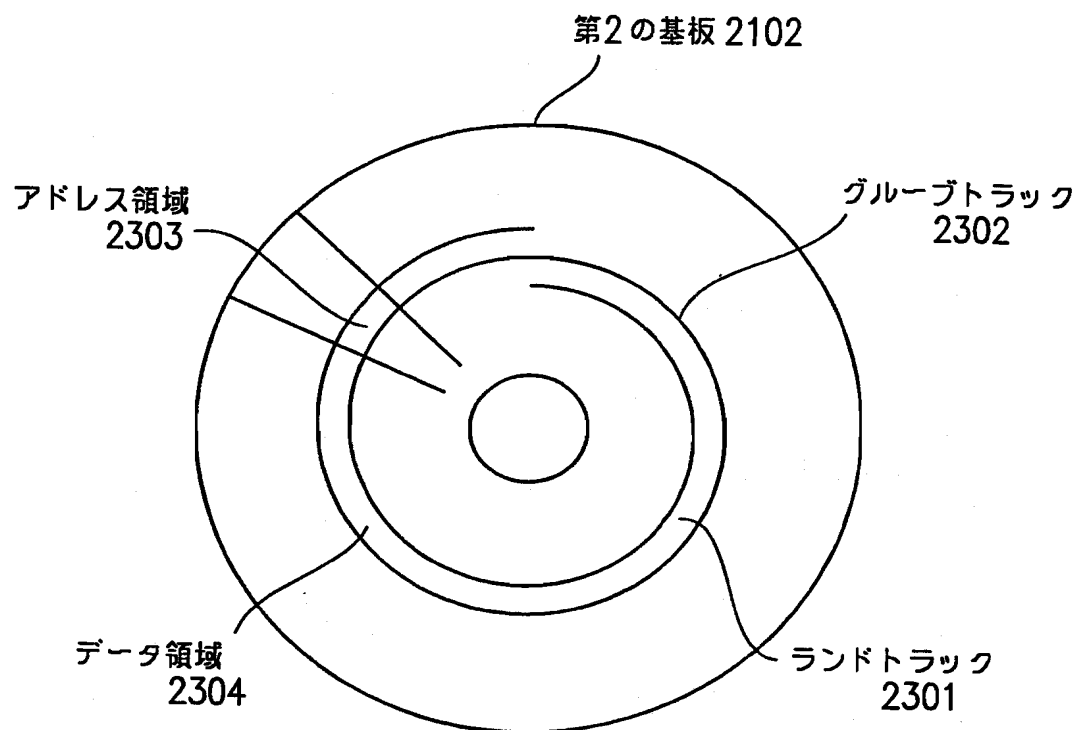
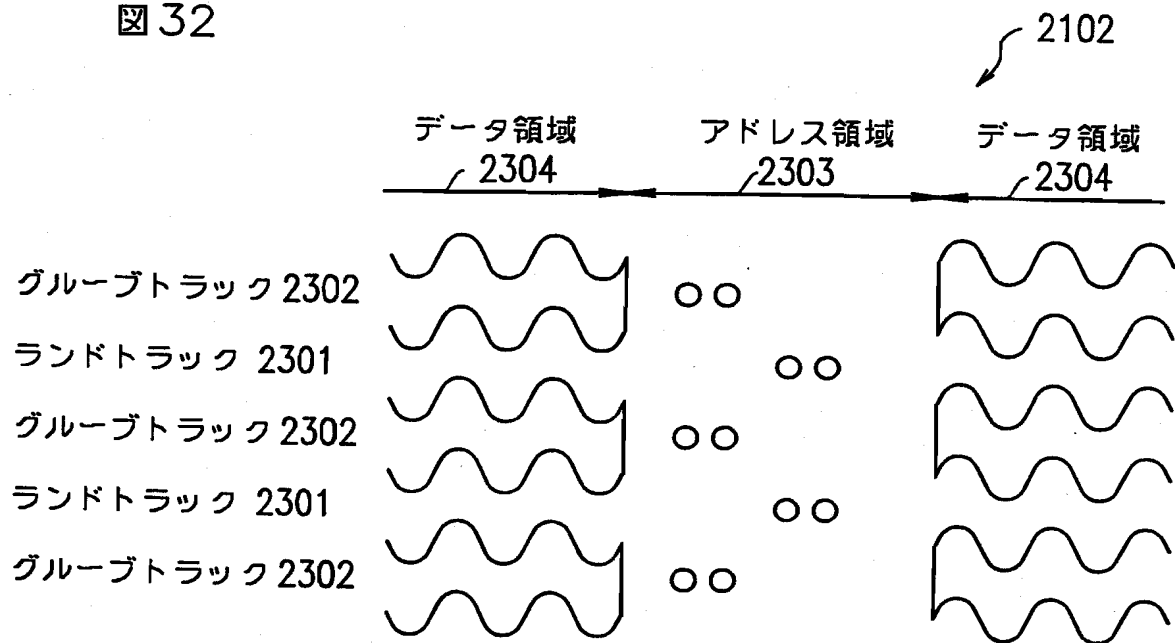


図 32



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/007, G11B7/004, G11B7/24, G11B7/095, G11B7/085

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/24, G11B7/09-7/095, G11B7/085

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP, 10-97756, A (Nikon Corporation), 14 April, 1998 (14.04.98), Full text (Family: none) | 1-27 |
| A | EP, 426409, A1 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 08 May, 1991 (08.05.91), Full text & JP, 3-219440, A & US, 5303225, A & CA, 2028544, A & DE, 69029562, D | 1-27 |
| P,A | JP, 2000-293889, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text (Family: none) | 1-27 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 29 June, 2001 (29.06.01)

Date of mailing of the international search report
 10 July, 2001 (10.07.01)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/007, G11B7/004, G11B7/24, G11B7/095,
G11B7/085

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/24, G11B7/09-7/095,
G11B7/085

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP 10-97756 A (株式会社ニコン) 14. 4月. 1998 (14. 04. 98) 全文 (ファミリーなし) | 1-27 |
| A | EP 426409 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 8. 5月. 1991 (08. 05. 91) 全文 & JP 3-219440 A & US 5303225 A & CA 2028544 A & DE 69029562 D | 1-27 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 01

国際調査報告の発送日

10.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

殿川 雅也



5D 9646

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| P, A | J P 2 0 0 0 - 2 9 3 8 8 9 A (松下電器産業株式会社) 2 0 . 1 0 月 . 2 0 0 0 (2 0 . 1 0 . 0 0) 全文 (ファミリーなし) | 1 - 2 7 |